PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

SCHRIFTLEITUNG: DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1352 Jahrgang XXVI. 52 25. IX. 1915

Kriegsbrot und Ersatzstoffe für die Brotbereitung.

Von Joh. Ernst Brauer-Tuchorze, Hannover.

Bei den Franzosen gilt die Einführung des „Kriegsbrotes“ als Beweis für die drohende Hungersnot in Deutschland, die sie ohne eigene Bemühung an das Ziel ihrer Wünsche führen werde. Das Verdienst der Erfindung des „Kriegsbrotes“, d. h. eines Brotes mit reichlichem Kartoffelmehlzusatz, nimmt der *Figaro* sogar für die Franzosen der Revolutionszeit in Anspruch. In einem Sammelwerk über die Entdeckungen und Erfindungen, die während der französischen Revolution gemacht wurden, wird vermerkt, daß am 24. April 1794 der Bürger Nicolas Blondel der Kommission der Künste zwei Brote vorgelegt habe, die aus Kartoffel hergestellt waren. Blondel wurde aufgefordert, die Mittel darzulegen, durch die es ihm gelungen war, ein solches Brot herzustellen, und die Bürger Thénin, Le Blanc und Richard wurden beauftragt, einen Bericht über das Herstellungsverfahren des Kartoffelbrotes abzufassen. — Für den *Figaro* ist damit vollgültig bewiesen, daß die Deutschen durch diesen Bericht auf den Gedanken der Herstellung des K-Brotes gebracht worden sind. Anders wäre das auch wirklich nicht möglich gewesen!!

Blättert man in den vergilbten Akten der Kultur- und Küchengeschichte der Menschheit, so findet man, daß unser vielbesprochenes „Kriegsbrot“ eine ganze Reihe merkwürdiger Ahnen hat. Aus den sog. Pyramidentexten, die dem 3. Jahrhundert v. Chr. angehören, ergibt sich in Übereinstimmung mit viel späteren Mitteilungen des römischen Schriftstellers Diodor, daß die alten Ägypter in den durch eine unzureichende Nilüberschwemmung herbeigeführten Notstandsjahren, wie sie nur zu häufig vorkamen und auch in der Bibel aus der Moseszeit erwähnt werden, die Wurzeln der damals noch endlose Uferdickichte bildenden Papyrusstaude und der Lotosblume getrocknet und zerrieben dem Teige zusetzten.

Von den Skythenvölkern am unwirtlichen nordöstlichen Gestade des Schwarzen Meeres erzählt ein Geograph der römischen Kaiserzeit, daß sie getrocknete Fische zwischen Steinen zerrieben und dieses Fischmehl dem Brote zusetzten — ein Notbehelf, der auch bei den Lappen der Halbinsel Kola am Weißen Meer bekannt ist. Von dem schwedischen Forscher Eric Flach wurden Brote aus der Wikingerzeit aufgefunden, die aus grob zerkleinerter Ackererbse und Fichtenrinde bestehen. Sie sind unzweifelhaft als ein Notbrot anzusehen, da die sonst gefundenen Brote aus Gerste hergestellt waren.

In den schlimmen Zeiten der Christenverfolgung unter Kaiser Diokletian lebten nach Augustinus die in die Schluchten der nordafrikanischen Wüstengebirge geflüchteten Christen monatelang von „Kuchen“, d. h. Hungersbrot aus Strauch- und Graswurzeln. Von ähnlichem Brotzusatz wissen die Afrikaforscher Junker und Krapf aus dem Nigerlande und Ostafrika zu berichten: die Buschmänner der Kalahari, die eigentlich immer in einer Notstandszeit leben, benutzten die dicken Wurzelstöcke der *Welmitschia mirabilis*, einer merkwürdigen Steppenpflanze, zur Bereitung einer kümmerlichen, brotfladenähnlichen Speise. Den seltsamsten Brotersatz haben wohl einige Indianerstämme des nördlichen Südamerika entdeckt: sie benutzten eine weiche, fettige, tonige Erde, die Alexander von Humboldt zuerst untersuchte, der Orinokoreisende Appun dann später erprobt und hungerstillend gefunden hat.

In den mittelalterlichen Hungersnöten, die Europa mehrfach heimsuchten, wurden Kastanien, Rübenschnitzel, Eicheln, Boh-

nen, ja auch Moos, Birkenrinde und Sägemehl dem Brotteig zugesetzt. Die Chroniken der deutschen Städte erzählen erstaunliche Einzelheiten, die dem guten Magen und der Anspruchslosigkeit der damaligen Geschlechter alle Ehre machen.

Aber auch in der neueren Zeit lehrte die Not, das Brot durch solche und ähnliche zweifelhafte Zutaten zu „strecken“. Im Jahre 1773 gab Dr. Stranberg zu Stockholm die Vorschrift für ein Rübenbrot, das von der schwedischen Akademie der Wissenschaften als vorzüglich begutachtet wurde. Danach wurden „gekochte und zu Mus zerstampfte Kohlrüben“ zu gleichen Teilen mit Roggen- und Gerstenmehl unter Zusatz von kochendem Wasser zu einem Teig verknetet, der dann unter Zugabe von Sauerteig zum Gären gebracht wurde. Dieses Brot wurde in dem großen Notjahr 1847, das ähnlich wie in Frankreich vor 1789, dem Revolutionsjahr vorausging und allerhand Umsturzgedanken den Boden ebnete, von einigen Pfarrern in Hessen eingeführt und soll sich großer Beliebtheit erfreut haben. In derselben Hungerszeit wurde auch das Eichelbrot ziemlich volkstümlich, wobei die zerschnittenen Eicheln zuerst durch öfter erneutes Wasser ausgelaugt und dann getrocknet, gemahlen und dem Teig zugesetzt wurden.

Wie Moos sogar und Kleeblütenmehl — aus den getrockneten und zerriebenen Blütenköpfen des weißen und roten Klees hergestellt — als Brotersatz möglich sind, haben die Notzeiten vor der französischen Revolution, die Hippolyte Taine so packend geschildert hat, und das Elend der schlesischen Weber um die Mitte des vorigen Jahrhunderts gezeigt, das in Gerhart Hauptmanns bekannter Dichtung nachklingt.

Die Benutzung der Queckenwurzel wurde, wie ich bereits früher an dieser Stelle ausführte, 1850 von dem Oberpräsidenten von Brandenburg amtlich als Mehlersatz für die Brotbereitung empfohlen. Und in einer 1817 zuerst erschienenen Schrift, die sogar eine zweite Auflage erlebte, schlug der Universitätsprofessor Autenrieth in Tübingen gar ein Brot mit Sägespänezusatz vor, das freilich keinen Anklang fand.

Unser „Kriegsbrot“ ist danach gar nicht schlecht.

Wenn bei uns noch andere Ersatzstoffe zur Brotbereitung erforderlich sein sollten, so haben wir noch andere Getreidearten und sonstige Stoffe, die wir selbst in ausreichender Menge produzieren können, zur Genüge. Wie der Krieg so manches wieder zu Ehren bringt, was die Neuzeit in einem behäbigen Frieden verachten zu können glaubte, so ist auch die Zeit des Buchweizens wieder gekommen, dieses „neuen Korns“, das Deutschland und mit ihm ganz Europa vor einem halben Jahrtausend so freudig als ein Geschenk Asiens begrüßte. Unseren Großvätern noch war es wohl bei der Buchweizengrütze, die Joh. Heinrich Voß und der ehrsame Schmidt von Werneuchen im Gedicht verherrlicht haben. Dann blieb dieses schmackhafte Gericht schließlich nur noch in Norddeutschland hier und da auf dem Lande erhalten, während es in den Niederlanden bis auf den heutigen Tag den Landleuten ein wichtig Ding ist, und in Tirol wahrte man sich noch als Besonderheit den „Sterz“, der aus Buchweizen gemacht wird. Es gab eine Zeit, da stieß man allüberall in deutschen Landen im Herbst nach der Ernte auf die so eigenartig aussehenden Felder mit den roten Stengeln und den weißen Blüten des „Heidekorns“, wie der Buchweizen auch heißt, weil er mit dem dürftigsten Boden vorlieb nimmt, auf den Heidefluren ebenso wächst, wie in Mooren oder auf Kulturland.

Gleichsam als Ersatz für den dem Süden gewährten Mais kam im 15. Jahrhundert dieses bis dahin der fortgeschrittenen Welt unbekannte Korn aus dem Innern Asiens nach dem Norden Europas. Das Vaterland des Buchweizens ist nach Hehn in Nordchina, Südsibirien und den Steppen Turkestans zu suchen; er muß mit den Völkern, die aus jenen unermeßlichen Weiten aufbrachen, nach Westen gekommen sein.

Die älteste Erwähnung des Buchweizens findet sich in den Amtsregistern des mecklenburgischen Ortes Gadebusch vom Jahre 1436. Die plattdeutschen Bibeln übersetzen das hebräische Wort, das die vorlutherischen hochdeutschen Bibeln mit Wicken und Luther später mit Spelt wiedergaben, mit „boekwete“. So geläufig war dem Niederdeutschen damals bereits der Buchweizen, daß er in ihm das Getreide der Bibel sah. Die gelehrten Pflanzenkenner seit dem Beginn des 16. Jahrhunderts erwähnen dieses Saatkorn als etwas, das seit Menschengedenken aus der Fremde eingeführt war. So meinen Champier und Ruellius, es sei „zu Zeiten unserer Vorfahren aus Griechenland oder Asien zu uns gekommen“, und benennen es „türkisches Getreide“. In Frankreich erhält der Buchweizen den Namen „sarazenisches Korn“. Aus den verschiedenen Namen, die man sonst dem Buchweizen beigelegt hat, lassen sich Rückschlüsse auf den Weg ziehen, auf dem er nach Europa eingewandert ist.

Die Bezeichnung „Heidenkorn“, aus der dann später durch Umdeutung „Heidekorn“, d. h. ein auf Heidegrund wachsendes Korn wurde, kann nicht anders als „ein von den Heiden zu uns gekommenes Getreide“ erklärt werden. Ein anderer deutscher Name „Taterkorn“ führt auf eine noch deutlichere Spur. Hierin liegt nämlich ein Wink, von welchem Volke

Osteuropa diese Frucht erhalten hatte. Es waren die Tataren, jene wilden mongolischen Stämme, die das neue Korn in die Gegend des Schwarzen Meeres brachten; von dort ist es dann auf dem Seehandelsweg nach Venedig und nach Antwerpen und dann weiter nach Deutschland und Frankreich gekommen. Noch heute ist Rußland das eigentliche Land des Buchweizens, und die aus ihm bereitete Grütze, die sog. „Kasa", die aus dem Buchweizenmehl gebackenen Vorfastenkuchen und andere Gerichte bilden eine unentbehrliche nationalrussische Kost und Sitte. Der angenehme Geschmack und die kurze Wachstumszeit haben ihn vor einem halben Jahrtausend zu einer hochwillkommenen Gabe für Europa gemacht, und so wird er auch, mögen ihn kurze Brauchströmungen immerhin zeitweise zu verdrängen suchen, weiter für unsere Volksnahrung hilfreich und wertvoll bleiben.

Dr. Hugo Kühl, Kiel, der sich an Versuchen zwecks Verwendung von Buchweizen beteiligt hat, berichtet: Ein Zusatz von 20% Buchweizenmehl zum Weizenmehl hat einen elastischen, zähen Teig ergeben, der mit Hefe gut aufgeht und ein kräftig schmeckendes Brot ergibt. Auch bei einem Zusatz von 40% Buchweizenmehl blieb der Geschmack gleichgut, ebenso, wenn man das Weizenmehl zu 20% durch Roggenmehl ersetzte. Was den Nährwert anbelangt, so ist Buchweizenmehl allerdings etwas eiweißärmer als Weizen- oder Roggenmehl. Einem Eiweißgehalt von 9—13% (der Trockensubstanz) beim Weizenmehl und von 8—12% beim Roggenmehl steht ein solcher von 9—10% beim Buchweizenmehl, je nach der Ausmahlung, gegenüber. Dieser Mindergehalt an Eiweiß läßt sich aber durch Einteigen mittels Magermilch ausgleichen. Der Gehalt an Fettstoffen ist etwa ebenso groß, der an Kohlehydraten bei Buchweizenmehl sogar noch etwas größer als bei Weizen- und bei Roggenmehl.

Auch Zucker läßt sich zur Brotbereitung gut verwerten. Schon 1908 zeigte Dupont, daß französisches Weißbrot 5% Zuckerzusatz mit bestem Erfolge verträgt. Möglich schien aber sein Ersatz durch passende, steuerfreie Abläufe unter 70 Reinheit, z. B. durch Speisesirupe, die die Zuckerraffinerie Hildesheim, sowie die Firma Leue & Weise in Torgau aus den Endsirupen der Strontianentzuckerung herstellt. Nach angestellten Versuchen können von diesen Sirupen dem Roggenmehl 3% zugesetzt werden, ohne daß sich dies irgendwie betreffs Geruch oder Geschmack bemerkbar macht, vermutlich sind sogar noch höhere Zusätze zulässig; backtechnisch erweist sich die Sirupbeigabe sogar als vorteilhaft, namentlich beseitigt sie fast völlig jene Nachteile, die sich bei dem jetzt vorgeschriebenen Zusatze von Kartoffelmehl bemerklich machen, z. B. das schnellere Austrocknen und Altwerden*). Bei 3% Sirupzugabe würde aus der gleichen Mehlmenge in Deutschland so viel mehr Brot erzielt werden, als der Jahresbedarf von 2 Millionen Einwohnern beträgt. [826]

Von der Jute, ihrer Kultur und Verarbeitung.

Von Oberingenieur O. Bechstein.

Mit zwanzig Abbildungen.

(Schluß von Seite 809.)

Die Vorspinnmaschinen, in denen die Jutefaser mit Hilfe eines sehr verwickelten Bewegungsmechanismus bewegt wird, strecken zunächst mit Hilfe von Hecheln abermals die eingeführten Bänder, zerteilen sie und drehen sie schon ein wenig zusammen, um die jetzt erreichte Parallellage der Fasern in den schwachen Bändern zu sichern, und führen den so entstehenden lockeren Faden, das sog. Vorgespinst oder Vorgarn, den Spulen zu, die sich um ihre Achse drehen und so das Garn aufwinden.

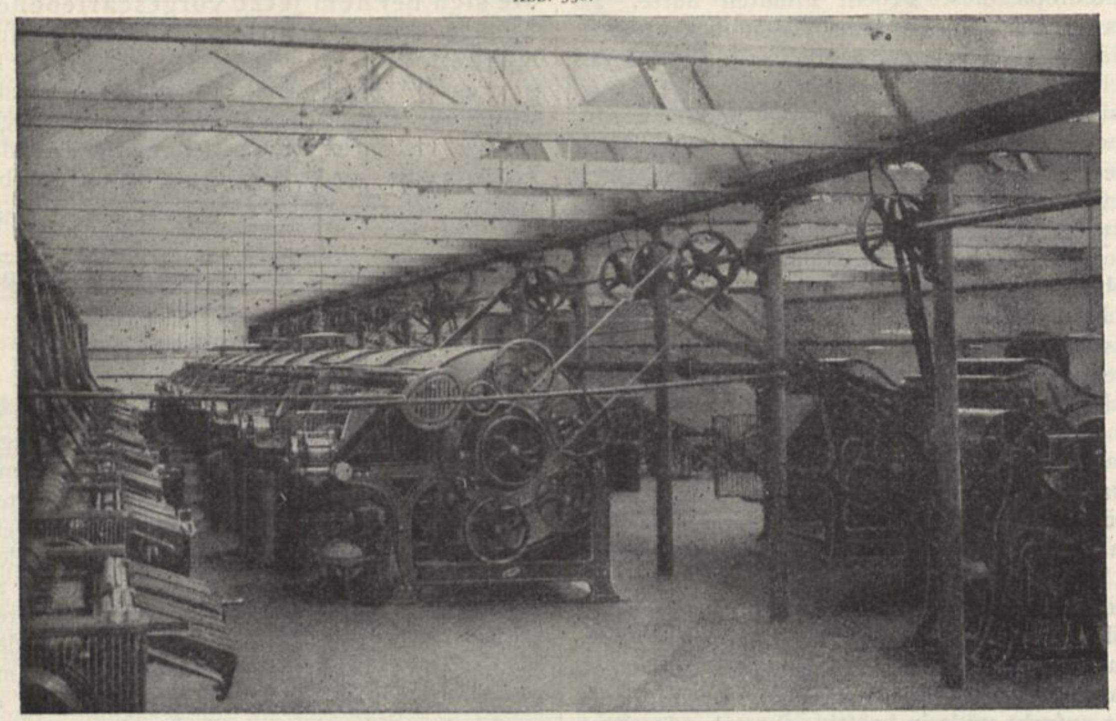
In den Feinspinnmaschinen wird nun das Vorgarn von seiner Spule wieder abgewickelt und zwischen zwei Walzenpaaren hindurchgeführt, von denen das letzte sich schneller dreht als das erste, so daß ein Strecken des Fadens bis zu der gewünschten Feinheit erfolgt. Dieser feingestreckte Faden wird dann von einem sich mit 2000—3000 Touren in der Minute drehenden Spindelflügel aufgenommen, der ihn dreht und auf die auf der Spindel sitzende Holzspule aufwindet. Solcher Spindeln laufen in einem einzigen Werke der deutschen Juteindustrie, in der Jute-Spinnerei und Weberei Bremen**), die etwa 10% aller nach Deutschland eingeführten Jute verarbeitet, an 14 000, die im Laufe eines Jahres fast ebenso viele Tonnen Jutegarn herstellen.

Das fertige Jutegarn kommt in die Spulerei, wo es von den Spulen abgewickelt und je nach der weiteren Verwendung wieder neu aufgewickelt wird; auf Haspel, wenn es als Jutegarn in Strähnen oder Bündeln an Webereien, Seilereien, Kabelfabriken, Teppichfabriken usw. verkauft werden soll, auf große Spulen; wenn es in der Weberei als Kettengarn verwendet

*) Das ist übrigens ein Irrtum; erfahrungsgemäß erhält ein Kartoffelzusatz das Brot im Gegenteil länger frisch und geschmeidig. Der Verfasser.

**) der ich für freundliche Unterstützung durch Überlassung von Material zu diesem Artikel und besonders für die Erlaubnis zum Abdruck der aus ihrer im Jahre 1913 erschienenen Festschrift zum 25 jährigen Jubiläum entnommenen Abbildungen zu Dank verpflichtet bin.

Abb. 550.



Von rechts nach links: Vorkarden, Feinkarden und Streckmaschinen. (Aus der *Jubiläumsschrift der Jutespinnerei und Weberei Bremen.*)

werden soll, und auf sog. Kops, die als Schußspulen in die Webeschützen eingelegt werden, wenn es sich um Schußgarn handelt.

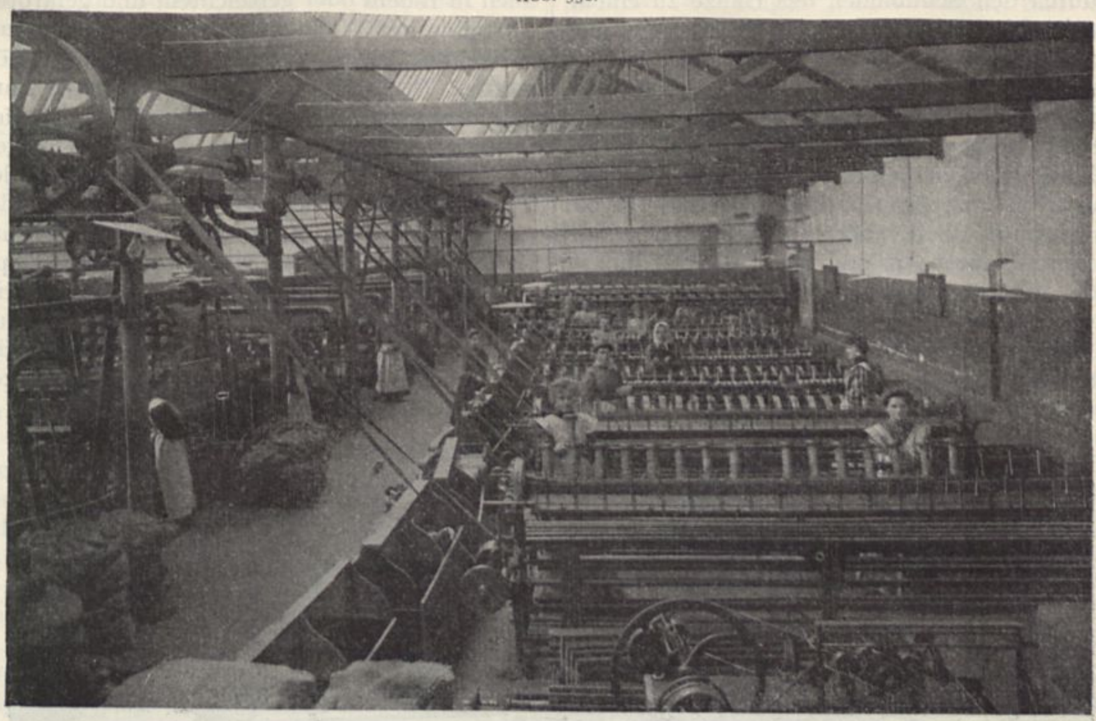
Das für die Weberei bestimmte Garn muß zunächst geschlichtet werden, d. h. der Kettenfaden wird mit einer meist aus Kartoffelstärke bereiteten Flüssigkeit getränkt, welche seine noch rauhe Oberfläche glättet, so daß das Garn beim Verweben ohne Fadenbruch leicht die Webgeschirre passieren kann und das fertige Gewebe ein besseres Aussehen erhält. Zum Schlichten dienen besondere Maschinen, die

Abb. 551.



Links: Vorspinn-, rechts Feinspinnmaschinen. (Aus der *Jubiläumsschrift der Jutespinnerei und Weberei Bremen.*)

Abb. 552.

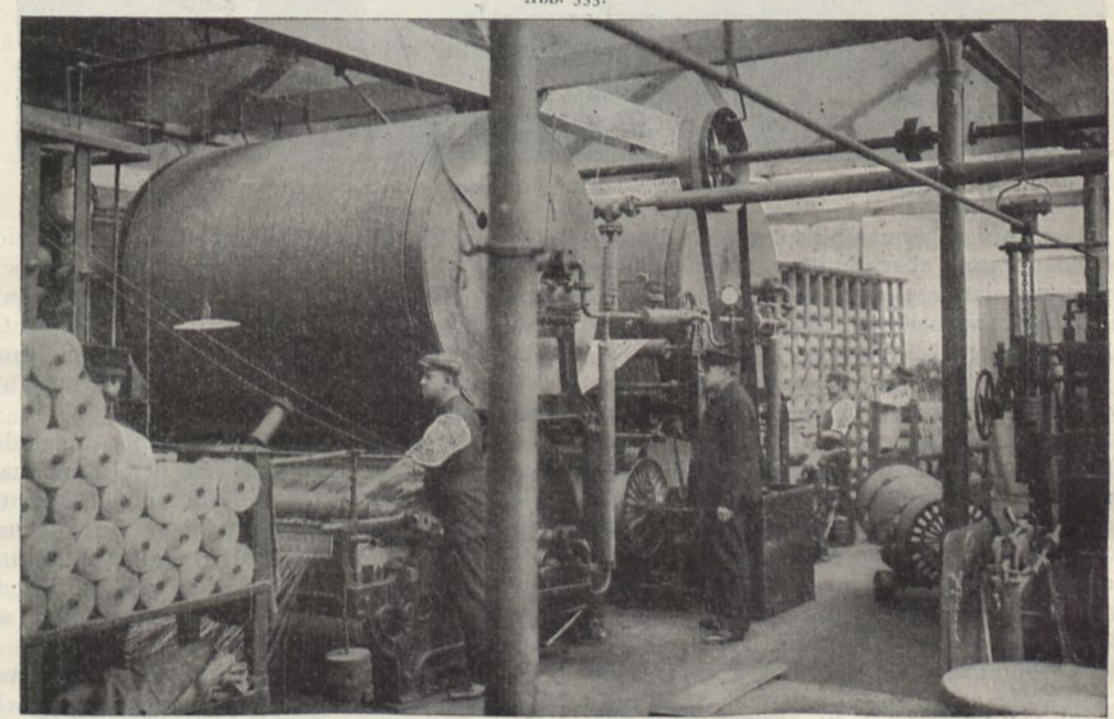


Rechts: Haspelei, links: Spulerei. (Aus der *Jubiläumsschrift der Jutespinnerei und Weberei Bremen.*)

gleichzeitig das getränkte Garn auf großen durch Dampf geheizten Zylindern trocknen und es auf die Kettenbäume aufwickeln, die dann gleich in die Webstühle eingelegt werden.

Die in der Juteweberei üblichen Webstühle unterscheiden sich kaum von den sonst für andere Faserstoffe gebräuchlichen. Die vom Kettenbaum kommenden Kettenfäden werden durch die Webegeschirre abwechselnd gehoben und gesenkt, in Fächer geteilt, zwischen denen der Webschützen mit den darinliegenden Schußspulen, Kops, hin- und hergeschossen wird und

Abb. 553.



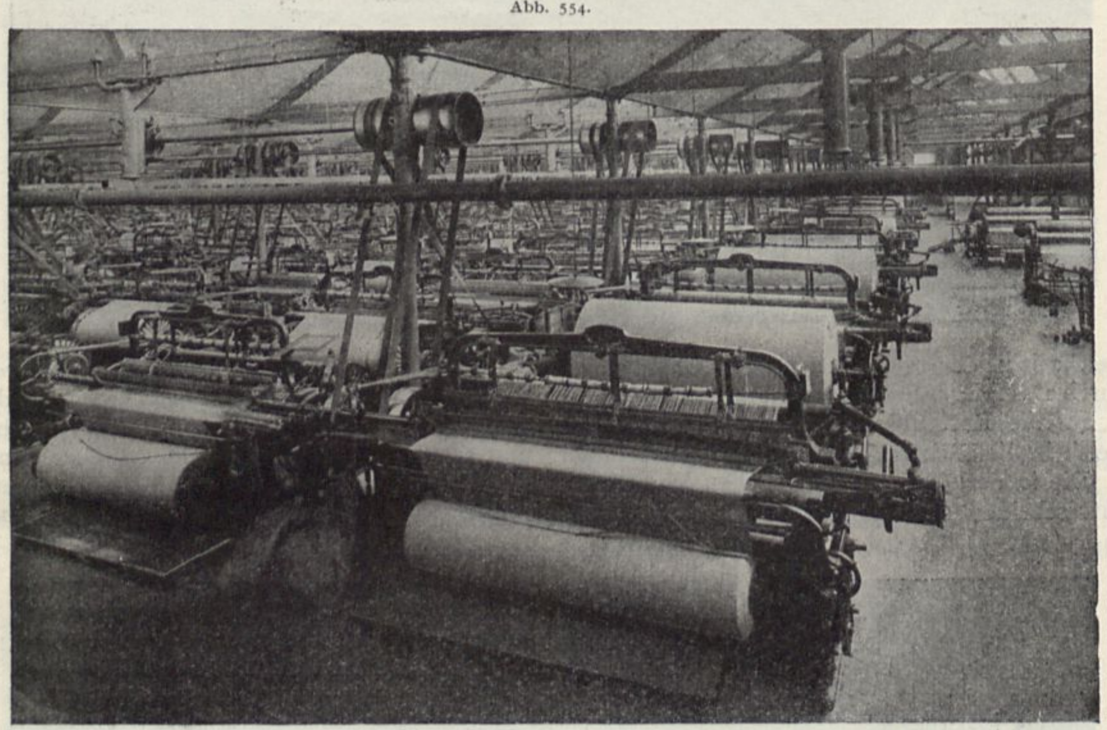
Schlichterei. (Aus der *Jubiläumsschrift der Jutespinnerei und Weberei Bremen.*)

so durch den Schußfaden das Ganze zu einem Gewebe bindet. Naturgemäß lassen sich aus Jutegarn eine Reihe verschiedener Gewebearten herstellen: grobes, nicht sehr dichtes billiges Verpackungsmaterial, gleichfalls grobes aber dichtes Sackgewebe, sehr festes und dichtes Drillichgewebe, feines leinwandartiges Gewebe, das zu Futterzwecken und zur Herstellung von Polsterwaren dient, sog. Linoleumleinen u. a.

Je nach ihrer Art und ihrem Verwendungszweck werden die vom Webstuhl kommenden Jutegewebe auch noch appretiert, zugerichtet, um ihnen ein besseres Aussehen und andere Eigenschaften, besonders größere Dichtigkeit zu geben. Auf Schermaschinen werden die vorstehenden Fasern abgeschnitten, auf mit Dampf geheizten Kalandern oder Mangelwalzen werden die vorher angefeuchteten Gewebe geglättet und gedichtet usw.

Die Verwendung der Jutegarne und Jutegewebe ist eine äußerst mannigfaltige. Die ausgedehnte Verwendung von Jutegarn zur Umhüllung von Kabeln wurde schon erwähnt, aus gezwirntem Jutegarn werden ferner Bindfaden und Stricke hergestellt, welch letztere u. a. zum Verdichten der eisernen Muffenrohre bei Gas- und Wasserleitungen dienen. Da sich die Jute ohne Schwierigkeiten bleichen und dann färben läßt, werden auch Läuferstoffe, Teppiche, Vorhänge, Wandbekleidungen und andere Dekorationsstoffe aus Jutegarn gewebt, und nicht unbeträchtliche Mengen dieses Garnes werden auch in rohem oder gebleichtem und gefärbtem Zustande mit Wolle und Baumwolle zusammen verwebt und zu schweren, sehr haltbaren Hosenstoffen, Drellen, Möbelbezügen, Gurten, Lampendochten usw. verarbeitet, und bei der Herstellung vieler Posamenten, Kordeln, Quasten, Tressen und Litzen wird Jutegarn verwendet. Von den Jutegeweben verschiedener Art werden sehr große Mengen insbesondere zu Säcken und Ballen verarbeitet, wobei naturgemäß der spätere Sackinhalt für Festigkeit, Dichte und Feinheit des zu verwendenden Jutegewebes ausschlaggebend ist. Selbst für feine, staubartige Erzeugnisse, wie Mehl, feingemahlenen Zucker, feines Salz, Gips, Zement usw., eignen sich dichte Jutegewebe vorzüglich, und gröbere finden für weniger feine Stoffe ausgedehnte Anwendung. Von Wichtigkeit sind die Jutegewebe auch für die Polsterwaren- und Linoleumindustrie, die beide große Mengen von Jute verbrauchen.

Abb. 554.



Großer Webereisaal mit über 600 Webstühlen. (Aus der *Jubiläumsschrift der Jutespinnerei und Weberei Bremen.*)

Im Ursprungslande werden aber außer der Jutefaser auch die übrigen Teile der Jutepflanze, die Abfälle, verwertet, die Blätter und Früchte, soweit letztere nicht der Ölbereitung dienen, als Gemüse, die Stengel als Brennmaterial, und größere Mengen der auf den Feldern liegenbleibenden Blätter und Zweige werden als Dünger mit untergepflügt.

Über den Ertrag des indischen Jutebaues und den Weltverbrauch an Jute gibt die nachstehende Zahlentafel Auskunft, deren Angaben

sich auf die Ermittelungen der indischen Regierung stützen.

Jahr	Ertrag der indischen Juteernte in Ballen zu 400 Pfund engl.	Weltverbrauch an Jute in Ballen zu 400 Pfund engl.
1906—1907	9 124 000	8 655 000
1907—1908	10 010 000	8 555 000
1908—1909	7 780 000	8 750 000
1909—1910	9 140 000	8 750 000
1910—1911	7 850 000	8 400 000
1911—1912	9 440 000	8 985 000
1912—1913	—	500 000
1913—1914	—	9 700 000

Die hochentwickelte indische Juteindustrie verarbeitet etwa die Hälfte der jährlichen Ernte im eigenen Lande, während die andere Hälfte nach Europa und Amerika verschifft wird. In Deutschland werden jährlich 700 000 bis 800 000 Ballen Jute verarbeitet, von denen ein Teil als Garne und Gewebe wieder ausgeführt wird.

Der Rohjutehandel in Indien liegt fast ausschließlich in den Händen eingeborener Händler — Mavaris —, welche die unsortierte Jute von den Erzeugern aufkaufen und sie nach den Stapelplätzen schaffen, wo sie, wie oben erwähnt, sortiert und in Ballen gepreßt wird, um dann in den offenen Handel zu kommen. Neuerdings aber kaufen viele der indischen Spinnereien durch eigene Beamte direkt von den Erzeugern und können sich auf diese Weise die besten Teile der Ernte sichern. Die Ausfuhr der Jute aber wird zum überwiegenden Teile von griechischen, englischen und einigen deutschen Händlern besorgt, durch deren Vertreter in London, dem Haupthandelsplatz für Jute, die Käufe für Europa abgeschlossen werden. [806]

Über einige volkstümliche Holzkonservierungsverfahren.

Von Dr. F. Moll.

1. Kochsalz und ähnliche Salze.

Wir haben im Salze das älteste Konservierungsmittel der Menschheit. Besonders dort, wo die Natur es in überreichlichem Maße darbietet, lenkte es sehr früh die Aufmerksamkeit auf sich durch seine Eigenschaft, organische Stoffe vor dem Verfall zu schützen. So berichtet Palladius (November): „Die Sardinier haben ein Geheimnis, das Holz für ihre Bauten zu bereiten. Sie stecken es in den Kies der See, damit es Salzwasser schluckt.“ Aus dem Mittelalter haben wir eine interessante Rechnung, die uns zeigt, daß dieses Mittel und damit der künstliche Schutz des Holzes auch damals wohlbekannt war. In einer Baurechnung der Marienkirche zu Königsberg in Franken aus dem Jahre 1445 heißt es, daß Erhard der Steinmetz einen Kessel gemauert habe, um darin „Bretter zu laugen“, und weiter, daß der Schlosser einen Kessel geflickt habe, „da man Britter in gesotten hat“. Für die Bretter wurde 1 Karren Salz zu $9^1/_2$ Batzen geliefert. Aus dem 18. Jahrhundert besitzen wir zahlreiche Mitteilungen über die Konservierung des Schiffbauholzes durch Seewasser. Die einen wollten das Holz dadurch vor dem Reißen bewahren, die anderen vor dem Schwamm, noch andere vor Käferfraß, und endlich glaubten einige auch an eine Erhöhung der Festigkeit durch diese Behandlung.

Eisenbahnschwellen wurden seit 1844 mehrfach mit Salinenmutterlaugen getränkt. Die Gotha-Eisenacher Bahn baute sogar alte Salinenbauhölzer als Schwellen ein, die im Mittel 9,5 bis 10,7 Jahre hielten. Im offenen Bassin mit Mutterlauge von Saline Schönebeck getränkte Schwellen der Magdeburg-Leipziger Bahn (1844) gaben kein günstiges Resultat. Die Hannoverschen Bahnen ließen 1845 Schwellen mit Lauge von Saline Egestorffshall unter Druck imprägnieren. Diese zeigten gegenüber rohen Schwellen keinen Unterschied in der Dauer. Ein anderer Versuch derselben Bahn im Jahre 1852 zeigte die mit Salz imprägnierten Hölzer dagegen den mit Zinkchlorid getränkten zum Teil überlegen. Trotzdem ist die Salzimprägnierung sehr bald verschwunden. Auf die Dauer waren Kupfervitriol, Zinkchlorid und Teeröl ihr doch überlegen. Die von abgebrochenen Salinen stammenden Hölzer kann man zu einem Vergleiche nicht heranziehen. Denn diese Hölzer standen meist mehr als 50 Jahre unter der fortdauernden Einwirkung der Salzsohle, waren also im wahren Sinne des Wortes durch und durch mit Salz durchsetzt. Das ist aber bei einer nur wenige Stunden dauernden Imprägnierung auch unter bedeutendem Druck ganz unmöglich zu erreichen.

Daß das Kochsalz und die ihm nahestehenden Salze des Magnesiums und Kaliums keine besonders starke Wirkung haben, wurde schon im Jahre 1848 von Schultz ausgesprochen. Neuere Arbeiten haben dieses bestätigt. Wo kein anderes Mittel zur Verfügung steht, da kann das Kochsalz allerdings auch heute noch von Bedeutung sein, vorausgesetzt, daß die für die Imprägnierung aufzuwendenden Kosten nur sehr gering sind. So werden heute noch von einer russischen Bahn am Kaspischen Meere, der Linie von Baskoutschak, die Schwellen 6 Monate lang in das außerordentlich stark salzhaltige Wasser dieses Meeres versenkt.

Literatur.

50 v. Chr. Vitruvius: 10 Bücher *Baukunst*.
1450. Frankenspiegel, Bd. 1 (1912).
1700. Evelyn, Silva: *Holz wird durch Einlaugen in Seewasser dauerhaft.*

1740. *Dict. oeconomic,* Chomel: *Holz in Salzwasser kochen.*
1767. Jackson: *Versuche für die englische Marine.*
1770. Angermann, *Denkschrift: Holz pökeln.*
1772. *Mem. de l'Academie de Stockholm,* Horleman: *Bericht über die Erhaltung von Holz einer Brücke des Caligula, das man 1727 aufgefunden.* Im Arsenal zu Venedig wird das Schiffbauholz unter Wasser aufbewahrt.
1777. Duhamel: *Du Transport de la Force et de la Conservation des bois.* Gut ist es, das Holz unter Seewasser aufzubewahren. Nur soll man sich vor dem Meerwurm vorsehen.
1783. Burgsdorff: *Versuch einer Geschichte der Holzarten.*
1800. Nicholsons: *Journal* Nr. 30. *Über das Salzen von Schiffen.*
1804. *Bull. de la Société d'encouragement* 1840. Grubendirektor Carey berichtet über die Erhaltung von Grubenholz seit 1804, das mit Kochsalz getränkt ist.
1806. Perkins (nach Knowles): *Seesalz.*
1819. *Transactions of the Society of arts.* Das Schiff Eden ging unter und blieb 18 Monate unter Wasser. Es war seither sehr widerstandsfähig gegen den Schwamm.
1825. Knowles berichtet über Vorschläge zum Tränken des Holzes mit Seewasser von Vollmeister 1798 und Perkins 1806.
1827. Bourwieg: *Bestreuen des Holzes mit Kochsalz gegen den Schwamm.*
1828. Carey: *Kochsalz mit Fischtran.*
Crelle: *Journal für Baukunst* Bd. 2, S. 47.
1837. Granville (nach Payen): *Salinenmutterlauge.*
1840. Tredgold: *Elementary Principle of Carpentry* I. Aufl.: Kochsalz ist zu schwach.
1843. Bleichrodt: *Holz gegen Schwamm mit Kochsalz bestreuen.*
Kastnersches Mittel: Kochsalz, Asche und Salmiak.
1844. Schultz: *Kochsalz hat nur geringe Wirkung.*
1853. *Ztschr. für Bauwesen,* S. 50: *Verwendung von Salinenhölzern als Schwellen.*
Darwin: *Phytologia,* S. 520: Berichtet über die Erhaltung von Holz in den ungarischen Salzminen teilweise seit der Zeit der alten Römer.
1863. *Bull. de la Soc. d'enc.,* Fumet-Dejort: *Tränken mit einer Lösung von Kochsalz von 20—25 Prozent.*
1863. Fritsche: *„Der Hausschwamm" nennt das Kochsalz ein Vorbeugungs-, kein Bekämpfungsmittel für den Schwamm.*
1865. *Bericht der Jury der internationalen Ackerbauausstellung zu Cöln.* Es waren Schwellen der Magdeburg-Leipziger Bahn aus alten Salinenhölzern von Staßfurt ausgestellt. Da die Schwellen aus dem Geleisanschluß der Saline stammten, wo sie stets wieder von neuem gesalzen wurden, so lehnt die Jury ein Gutachten über ihren Wert für andere Geleise ab.
1866. Buresch, S. 29.
1870. Paulet: *Traité sur la conservation des bois. Mitteilung über die ausgezeichnete Erhaltung des Holzes in den Salzbergwerken von Wielitzka und Hallein.*
1879. Lange: *„Das Holz als Baumaterial".* Mittel des Chemikers Lohage zu Unna: Kochsalz, Chlorkalzium und Eisenchlorid.
1884. Heinzerling: *Die Holzkonservierung,* S. 161.
1885. Britton: *Dryrot in timber,* S. 73 u. 114.
1889. Dingl: *Pol. Journal.* Rittmeyer: *Vorschlag von Waterby, erst mit Salzlösung, dann mit Teeröl nachimprägnieren.*
1895. v. Alten: *„Versuche".*

2. Holzessig, essigsaure Salze.

Bei der trocknen Destillation des Holzes geht zuerst eine eigenartig brenzlich riechende und mit Wasser gut mischbare Flüssigkeit über. Diese wird als Holzessig oder brenzliche Holzsäure, auch brenzliche Schleimsäure bezeichnet. Glauber erkannte als erster, daß der hierin enthaltene reine Holzessig der aus alkoholischen Flüssigkeiten gewonnenen Essigsäure vollkommen gleich und identisch sei. Collin (1819) isolierte aus dem Holzessig das Azeton. Weitere Untersuchungen machten Döbereiner (1830) und Reichenbach (1838). Etwa 80—90% des rohen Holzessigs sind Wasser, 4—8% Essigsäure, 2—3% Azeton und seine Homologen, Spuren von ammoniakhaltigen Stoffen und endlich 4—8% teerartige Produkte (Benzol, Xylol, Paraffin, Kreosot). Der rohe Holzessig scheint schon seit alter Zeit zur Konservierung gedient zu haben. Da bis zum Jahre 1820 die Holzschwelerei jedoch wesentlich auf die Gewinnung von Holzkohlen und allenfalls Teer hinarbeitete, so kann es sich keinesfalls um eine systematische Verwendung gehandelt haben, sondern eben nur um die Benutzung der zufällig erhaltenen Nebenprodukte. Glauber scheint der erste gewesen zu sein, der auf den Wert des Holzessigs zur Holzkonservierung aufmerksam machte. Dann schlägt Reid denselben der englischen Marine (1740) vor, ebenso Hales 1756. Im 19. Jahrhundert folgen einige weitere Vorschläge, von denen aber keiner größere Beachtung erlangte. Man hatte allmählich die Zusammensetzung des Holzessigs kennen gelernt, und damit mußte natürlich auch der Gedanke hinfallen, einen Stoff zur Konservierung zu nehmen, der zu neun Zehnteln aus Wasser besteht, und dessen letztes Zehntel nur geringe Mengen wirklich wirksamer Stoffe enthält, die man im Teer viel billiger haben konnte. Schon Glauber hatte dem Holzessig Salze zugesetzt, und in der Folge hatte man diesen Gedanken noch öfters ausgeführt. Da man den rohen Holzessig für einen einheitlichen Stoff ansah, so meinte man, auf diese Weise sogenannte „holzessigsaure" Salze zu erhalten, die dann die guten Eigenschaften des Holzessigs und des Metalles vereinigen sollten. Tatsächlich handelt es sich aber um Azetate der betreffenden Metalle, die mit geringen Mengen anderer Salze und mit den im rohen Holzessig vorhanden gewesenen

Teerbestandteilen vereinigt sind. Wir können aber, ohne einen großen Fehler zu begehen, die holzessigsauren Salze der früheren Zeit unsern heutigen Azetaten gleichsetzen. Von wasserlöslichen Azetaten sind eine ganze Reihe bekannt und auch fast alle zur Holzimprägnierung vorgeschlagen. Im wesentlichen sind es folgende:

1. Eisenazetat, $Fe(C_2H_3O_2)_2 + 4\,H_2O$.
2. Kupfer (Cupri-)azetat oder Grünspan, $Cu(C_2H_3O_2)_2$.
3. Bleiazetat oder Bleizucker, $Pb(C_2H_3O_2)_2 + 3\,H_2O$.
4. Natriumazetat, $NaC_2H_3O_2$.
5. Aluminiumazetat (Essigsaure Tonerde), $Al_2(C_2H_3O_2)_6$.
6. Zinkazetat.

Das Eisenazetat wurde, von einigen unbedeutenden Vorschlägen abgesehen, im Jahre 1838 sowohl von Boucherie wie von Bethell in die Imprägnierungstechnik eingeführt. Die belgische Eisenbahnverwaltung übernahm es für die Imprägnierung der Schwellen, ließ es aber schon 1844 wegen unzureichender Wirksamkeit wieder fallen, ebenso erging es den Schwellen, welche Bethell der Great Western Bahn geliefert hatte. Auch die Versuche der Magdeburg-Leipziger Bahn (1844), der Hannoverschen Bahnen (1845) und der französischen Telegraphenverwaltung 1873 mit dem nach Hatzfeld abgeänderten Verfahren hatten keinen Erfolg. In Deutschland legte sich Schultz (1844) sehr für die holzessigsauren Salze ins Zeug, in Frankreich ließen sich später Rogé und Poret mehrere Patente auf die Verwendung des übrigens von Bordenave schon 1767 genannten Bleiazetates (auch unter dem Namen Bleizucker bekannt) und verwandter Salze geben. Als Holzkonservierungsmittel werden die Salze der Essigsäure heute nicht mehr benutzt. Dagegen sind in letzter Zeit einige Vorschläge gemacht worden, nach denen passende Azetate Gemischen von anderen kräftig wirkenden Salzen zugesetzt werden sollen, um die Abspaltung freier Säuren zu verhindern oder unschädlich zu machen. Es ist nämlich bekannt, daß abgespaltene Salz- und Schwefelsäure sehr stark sowohl die Wände der Imprägnierkessel als auch das imprägnierte Holz angreift. Durch solche Beimischungen werden die starken Säuren aber sofort gebunden, und es kann nur die sehr schwache Essigsäure frei werden. Vorgebildet findet sich dieser Gedanke schon bei Rößler, der das Zinkchlorid aus diesem Grunde durch das holzessigsaure Zink ersetzen wollte.

Literatur und Vorschläge.

1658. Glauber: *Brenzliche Holzsäure.*
1740. Reed (nach Knowles): *Holzessig.*
1756. Hales (nach Knowles): *Holzessig.*
1767. Bordenave.
1826. Newmarch: *Grünspan.*
1833. Holzessig: *Annales des decouvertes et inventions*, S. 356.
1838. Boucherie: *Holzessigsaures Eisen und Kupfer und Zink* (Patent).
1838. Bethell: *Holzessigsaures Eisen* (englisches Patent).
Franklins Journal, Flocton: *Holzessig mit rostigem Eisen gemischt.*
1841. Lipowitz: *Holzessigsaures Eisen und Blei.*
1843. Bleichrodt: *Löcher ins Holz bohren und mit brandigem Holzöl füllen.*
1844. Schultz: *Neues Verfahren, das Holz zu konservieren*, (Weimar): *Holzessigsaures Eisen.*
1845. Döbereiner (nach Bühler 1845): *Holzessig oder holzessigsaures Eisen.*
1846. *Eisenbahnzeitung*, S. 147: *Über Versuche in Belgien.*
1852. *Ztschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Vereins.* 1852. Schweizer: *Das Konservieren von Holz gegen Fäulnis und Versuche von Boucherie mit holzessigsaurem Eisen und Blei waren nicht zufriedenstellend.*
1862. Baresch, S. 28.
1873. *Zeitschr. d. österr. Ingenieurvereins*, S. 225: Versuche von Hatzfeld.
1874. *Ztschr. d. Hann. Ing.- u. Arch.-Vereins*, S. 318. Paulet: *Conservation des bois*, S. 185. Meyer, *Chemische Technologie des Holzes*, S. 128 u. 161.
1875. Rottier: *Revue industrielle* 1875, S. 486. *Pol. Notizblatt* 1875, *Versuche mit Kupferazetat.* Britton, *Dryrot in timber*, S. 144: In Amerika wurde Holzessig seit 1832 gebraucht.
1876. Rößler (*Pol. Notizblatt*, S. 251): *Holzessigsaures Zink.*

[705]

Die Bedeutung des Diamanten als Werkzeug.

Von Georg Nicolaus, Hanau.

Das Wort „Diamant" weckt in den meisten Menschen lediglich den Begriff von Schmuck und Geschmeide, denn vielen dürfte es unbekannt sein, daß der Diamant als solcher auch zu industriellen Zwecken ausgiebige Verwendung findet.

Die Zeit wird nicht ferne sein, in welcher der Wert jener Steine, welche in Industrie und Handwerk Verwendung finden, dem Werte der Schmucksteine nicht allzuviel mehr nachsteht; wenn vielleicht einst der Diamant — als Stein der reichen Leute — keine Beachtung mehr finden sollte, wird sein rein praktischer Wert sich dem Menschen um so unentbehrlicher erwiesen haben.

Im eigentlichen Sinne neu ist die Verwendung des Diamanten zu Arbeitszwecken nicht einmal, denn wir wissen aus den Gräberfunden, daß

schon die Römer und Griechen den Diamanten als Grabstichel benutzten; am meisten bekannt dürfte dessen Verwendung zum Schneiden des Glases — als sog. Glaserdiamant — sein.

Der Glaserdiamant bildet dabei das unberührteste Naturprodukt, denn seine Schneidekante wird nicht etwa künstlich angeschliffen, sondern muß von Natur vorhanden sein, denn keine künstlich angeschliffene Spitze würde in gleich vorzüglicher Weise das Glas ritzen, wie die natürliche Kante eines Diamantsplitters.

Vor allem sind es die Industrien, in welchen der Diamant sich schon jetzt eine Stellung errungen hat, die schlechterdings von keinem anderen Material mehr ausgefüllt werden könnte. Von diesen Industrien kann die Tiefbohrindustrie ohne den Diamanten überhaupt nicht mehr auskommen, wenn es gilt, die Gesteinsmassen der Erde, sei es beim Tunnelbohren oder beim Bohren nach Wasser, zu durchbrechen.

Wie bekannt sein dürfte, ist der Diamant das härteste Material, welches dem Menschen überhaupt gegeben ist, das, selbst unangreifbar, alles zermürbt und zermahlt, gegen was es in rotierender Bewegung mit Kraft angedrückt wird.

Man kann sich vorstellen, daß der Diamantbohrer ein recht teures Werkzeug beim Bohrbetriebe darstellt, denn eine einzige Bohrkrone — diese bildet das Endteil des Bohrinstruments, bestehend aus Metallscheiben verschiedenen Durchmessers, bis 25 und mehr Zentimeter, dicht mit scharfkantigen Diamanten besetzt — repräsentiert einen Wert von 10—20 000 M.

Natürlicherweise ist dem Unternehmen mit einem einzigen Bohrer nicht gedient, es müssen deren viele in den verschiedensten Größen und für die verschiedensten Spezialzwecke vorhanden sein; man wird es also verstehen, daß das Bohrerkonto eines großen Betriebes in die Millionen gehen kann. Dabei rechnen die Unternehmer mit einem normalen Verluste an Diamanten von 100 000 M. und mehr im Jahr. Dementsprechend kann diese Industrie aber auch mit Leistungen aufwarten, die zu den Großtaten menschlicher Schaffenskraft zählen; die Marksteine dafür sind die großen Alpentunnels und Bohrlöcher von 2000 und mehr Meter Tiefe.

Was der Steinbruchsarbeiter mit dem alten Stahlbohrer in tagelanger mühevoller Arbeit zu erreichen sucht, das bewältigt der elektrisch betriebene Diamantbohrer in wenigen Viertelstunden.

Die Marmor-, Syenit- und Granitindustrie kann heute ohne den Diamanten — als Diamantsäge — kaum noch konkurrieren; hier wird der Diamant in auswechselbaren Zähnen, sowohl als Gatter- wie als Kreissäge montiert, zum Zerlegen des Gesteines mit gewaltigem Vorteile angewendet.

Ein weiteres recht bedeutendes Arbeitsfeld hat der Diamant in der Drahtindustrie gefunden. Hier werden Platin, Gold, Silber, Nickel, Kupfer, Messing, Eisen und namentlich echter Gußstahldraht vermittelst des Diamantzieheisens auf Stärken gezogen, die jener eines feinen Haares gleichkommen.

Das Diamantzieheisen besteht aus einer runden Messingscheibe von etwa Zweimarkstückgröße, in dieses ist versenkt eingelassen ein flacher Diamant, dessen Mitte durchbohrt ist.

Zum Ziehen der Drähte ist natürlicherweise ein ganzer Satz Zieheisen, vom größten bis zum kleinsten Loche, erforderlich.

Für den Laien ist es kaum verständlich, wie man den harten Diamanten überhaupt zu durchbohren vermag, noch unverständlicher aber wird dies, wenn wir uns Lochstärken von 0,02 mm und weniger vorstellen. Die Bohrung bewirkt man durch außerordentlich dünne Stahlnadeln, die in Öl und Diamantpulver, dem sog. Boort, laufen und auf diese Art den Diamanten nach und nach durchbohren. Der Vorteil des Diamanten als Ziehstein besteht wiederum in seiner ungewöhnlichen Härte, ein Zieheisen aus bestem Stahl wird längst vor dem Diamanten verbraucht sein.

Neben der Goldwaren-Industrie, die ihre feinen Golddrähte für die bekannten Filigranarbeiten durch das Diamantzieheisen herstellt, ist die Metallbürstenindustrie, insonderheit aber die Metallfadenlampenindustrie für elektrische Beleuchtung auf das Diamantzieheisen angewiesen; sie haben einen weiteren bedeutenden Konsum an Arbeitsdiamanten veranlaßt.

Diesen Industrien schließen sich als namhafte Verbraucher die Schmirgel- und Carborundum-Schleifwerkzeugindustrien an.

Weiter zu nennen ist der Diamant als unübertroffener Abdrehmeißel für Stahl-, Guß- und Hartgummi-Walzen.

Das Nachschleifen und Schärfen dieser Diamantwerkzeuge ist um ein Vielfaches weniger notwendig als bei den allerbesten Stahlwerkzeugen. Die vermehrten Anschaffungskosten sind gar bald, ganz abgesehen von besserer Arbeitsleistung, eingebracht.

Außer den bereits angeführten verwenden die Laboratoriumsindustrie, die Lithographie-, Kartographie- und Präzisionswerkzeugindustrie den Diamanten als Stichel und Schreibgriffel, zum Markieren sonst unritzbarer Werkzeuge und Gebrauchsgegenstände, zum unverlöschlichen Bezeichnen derselben.

Mit Stolz können wir feststellen, daß unsere deutschen Industrien auch in der Verwendung dieses außerordentlichen Materials an der Spitze stehen und sich keinen Vorteil ent-

gehen lassen. Wir können aus der praktischen Verwendung des Arbeitsdiamanten ersehen, daß die Diamantfunde in Deutsch-Südwest, abgesehen von deren Wert als Schmucksteine, als Arbeitsmaterial einen um so größeren Wert darstellen, als gerade die Steine aus Südwest sich einer besonderen Härte erfreuen. Als Arbeitsdiamant kommen zwei Arten des Minerals in Frage. Zunächst als unbedingt härtester Stoff der schwarze Diamant, sog. Carbons; die leider bis heute nur in Brasilien gefunden werden. Nicht nur durch ihre größere Härte zeichnet sich diese Variation aus, sondern eine weit vorzüglichere Eigenschaft ist dem schwarzen Diamanten, im Gegensatz zum weißen Steine, eigen. Dieser Stein besitzt nämlich keine natürlichen Spaltflächen, welche anderes Material so leicht durch Stoß und Schlag, entsprechend dem Laufe dieser Spaltlinien, dem Springen und Splittern aussetzen, wodurch also der schwarze Diamant noch extra als Arbeitsmaterial qualifiziert wird.

In zweiter Linie kommen für technische Zwecke alle jene Diamanten, die infolge nicht schleifwürdiger Gestalt, infolge von Fehlern und unklarer Farbe, zu Schmucksteinen ungeeignet sind, in Frage.

Ganz geringes Material dieser Sorten wird gemahlen, feinst pulverisiert, und ergibt alsdann den „Boort“, bekanntlich das einzige Mittel, mit dem sich der Diamant in vollendeter Weise schleifen läßt.

Als bedeutendste Fundstätte für Diamanten steht heute das englische Südafrika an erster Stelle. Indien und Brasilien sind durch die Funde in Deutsch-Südwest an dritte und vierte Stelle zurückgedrängt. Deutsch-Südwestafrika, das vor dem Kriege schon $^1/_5$—$^1/_4$ des Bedarfs auf dem Weltmarkte decken konnte, hat dem englischen Vetter überm Kanal von Anfang an in die Augen gestochen. Daß dessen billiger Erwerb ein schöner Traum John Bulls bleiben wird, das beweist die unvergleichliche Haltung der Südwestafrikaner und jene unserer Brüder auf den Schlachtfeldern Europas. Diese Tatsache ist für die Manchesterleute um so schmerzlicher, als sie schon einmal den fast kostenlosen Erwerb von Südwestafrika versäumt hatten. Jene Sand- und Steinwüsten an den Küsten Afrikas, die einst die beutegierigsten Konquistadore aller Länder, selbst Portugals, nicht reizen konnten, überließ John Bull großmütigst dem deutschen Michel, er hatte ja keine Ahnung, daß der flüchtige Hottentotte in jenen Breiten tatsächlich Millionenwerte, die fast mühelos zu erwerben waren, mit Füßen trat. [815]

RUNDSCHAU.

(Gravitation.)

Alle Körper, die wir kennen, sind schwer. Von klein auf lernt der Mensch mit dieser Eigenschaft rechnen. Schon im ersten Jahre wird das Kind weitgehend mit ihr vertraut. Wenn es einen Körper aus den Händchen losläßt, zwinkert es mit den Augen und erwartet, daß es im nächsten Augenblick den erwünschten Knalleffekt gibt. Später kommt der Wurf zu ausgiebiger Übung und Verwertung. Und noch später lernt man auch das Aufsteigen gewisser Körper in der Luft, die mit Gas gefüllt sind, als Folgen der verringerten Schwere dieser Körper auffassen. Das Studium der quantitativen Verhältnisse der Schwere führt vom Abschätzen des Steinwurfes bis zur Aufstellung von Fallgesetzen und bis zur Konstruktion unserer heutigen riesigen „Wurfmaschinen“. Und schließlich ist man weit über die irdischen Verhältnisse hinausgegangen und hat auch die Bewegungen der Gestirne als Folgen ihrer Schwere aufgefaßt. Die Bahn der Planeten um die Sonne wird damit in Zusammenhang gebracht, ebenso wie die Bahn der Trabanten um die Planeten und die der Kometen durch das Sonnensystem usw. Die Fallgesetze, die vorerst auf der Erdoberfläche festgestellt worden waren, stellten sich nur innerhalb gewisser Grenzen als gültig heraus und ließen sich nicht beliebig extrapolieren. Die Schwere ändert bei genauerer Untersuchung von Ort zu Ort auf der Erdoberfläche ihre Größe und bei noch genauerer sogar ihre Richtung; sie ändert sich, ob wir uns nun in horizontaler oder vertikaler Richtung zur Erdoberfläche bewegen. Und das Gesetz, das sich aus diesen genaueren Studien der Schwere auf der Erde und der Bewegungen der Körper des Sonnensystems ergab, ist das Gesetz von der Massenanziehung. Alle Dinge ziehen sich proportional ihrer Masse und umgekehrt proportional dem Quadrat ihrer Entfernung voneinander an. Irgend zwei Körper im Sonnensystem verhalten sich so, aber auch der von der Erdoberfläche aufgehobene Stein und die Erde wirken in derselben Weise aufeinander. Der Stein zieht die Erde an und die Erde den Stein, und wird die starre Verbindung zwischen beiden aufgehoben, dann fällt der Stein auf die Erde und die Erde auf den Stein. Geht jemand die Treppe hinunter, so läßt er eine Bewegung seiner selbst unter dem Einfluß der Schwere zu, und bei jedem Schritt nähert er sich der Erde, aber entsprechend seiner, wenn auch noch so kleinen Masse im Verhältnis zur gesamten Erdmasse kommt ihm auch die Erde bei jedem Schritt ein Stück entgegen. So sehen wir, wie das allgemeinere Gesetz von der Massenanziehung unsere primitiveren Anschauungen über die Wirkung der Schwere an der Erdoberfläche, also an einem äußerst be-

grenzten Stückchen des Geltungsbereiches vom ganzen Gesetz, beeinflußt und verfeinert, in einem Maße verfeinert, das wir mit den feinsten Meßinstrumenten nicht kontrollieren können. Denn das nach dem Gesetz notwendige Entgegenkommen der Erde gegen den fallenden Stein läßt sich in keiner Weise experimentell zeigen.

Obwohl, wie wir sehen, der Mensch von frühester Zeit an sich notgedrungen mit der Schwere beschäftigt, sie bei allen seinen Handlungen gründlichst berücksichtigt, da er sich ja nie von ihr frei machen kann, war es durchaus nicht zu allen Zeiten „erlaubt", sich in einem etwas bewußteren Grade mit ihr zu beschäftigen und über sie etwa gar nachzudenken. „Cotes, ein Schüler Newtons, hielt die Schwere für eine einfachste, vom Schöpfer der Materie unmittelbar eingepflanzte Eigenschaft. Er erklärte es für irreligiös, nach weiteren Erklärungen der Schwerkraft zu suchen, weil dadurch der Schöpfer ganz beseitigt würde, oder weil man sich doch dadurch die Mühe gäbe, ihn völlig zu begreifen. Newton hatte in den „Prinzipien" selbst jede unvermittelte Fernwirkung fast als unmöglich erklärt, während in der Vorrede zur zweiten Auflage dieses Werkes sein Schüler Cotes schon das Suchen nach einer solchen Ursache als ein Zeichen des Atheismus an den Pranger stellte"*). Trotzdem gehen die über die Schwere angestellten Betrachtungen immer weiter, unablässig werden noch allgemeinere Zusammenhänge als die gefundenen gesucht, was sich in allerhand mehr oder weniger tiefgründigen Theorien über die Gravitation äußert. Zunächst hatte man, ohne jede Absicht, etwaige andere Auffassungen zu vergewaltigen, die tatsächlichen Wirkungen zweier Massen aufeinander als eine Anziehung gedeutet. Und wir können alle die Erörterungen, die sich demzufolge ergaben, ganz allgemein unter den Begriff der „Theorie der Massenanziehung" zusammenfassen. Unsere gesamte Schulwissenschaft wird von dieser Theorie beherrscht. Schon früh ergaben sich aber gegen diese zunächst unbeabsichtigte Deutung der Schwere begriffliche Widerstände. Da der Theorie von der Massenanziehung gemäß keinerlei Medium zwischen den sich anziehenden Massen zu sein braucht, stieß bei eingehenderem Nachdenken der Begriff des Anziehens auf Schwierigkeiten, und die Fragen entstanden: Wie kommt diese rätselhafte Fernwirkung zustande, zu der weder ein Zwischenmedium als Vermittler noch, wie die neuesten Untersuchungen ergeben haben, eine Zeit für ihre Ausbreitung nötig ist? Wer zieht an? Wie machen das die Massen? — Man begnügt sich also nicht mehr mit der einfachen Tatsache, daß die Massen, um den irreführenden Begriff der Anziehung zu vermeiden, schwer sind und sich nach dem Newtonschen Gesetz verhalten, sondern man sucht nach einem Grund ihrer Schwere, man faßt die Schwere als die Wirkung irgendwelcher noch unbekannten Vorgänge auf. Die primitivste „Theorie", die nach dieser Richtung zur „Erklärung" der Schwerkraft aufgestellt wurde, dürfte die in dem eben erwähnten Zitat angeführte sein, die also von Newton und seinem Anhang selbst herrührt, wonach die Schwere eine einfachste, vom Schöpfer selbst der Materie unmittelbar eingepflanzte Eigenschaft ist, über die weiter nachzuforschen Sünde ist. Die Theorie der Anziehung unter Ausschaltung des vermittelnden Zwischenmediums ist ein weiterer ebenfalls von Newton selbst stammender derartiger Erklärungsversuch, der schon auf einer realeren Basis aufgebaut ist. Nur ist durch ihn nicht viel gewonnen, denn war vorher die Schwere selbst rätselhaft, so ist es jetzt ohne weiteres die Anziehung. Die Theorie von der Anziehung hat sich daher auch im Grunde als verhältnismäßig unfruchtbar erwiesen, denn alle anschließenden Untersuchungen beruhen einzig und allein auf der abstrakten Erforschung des Schweregesetzes zwischen den Massen, die durch den Begriff der Anziehung in keiner Weise gefördert worden sind. Trotz dieser Unfruchtbarkeit wird die Anziehungstheorie in den traditionellen Darstellungen der Schulwissenschaft ungemindert beibehalten; sie könnte ohne Verlust auch weggelassen werden, so daß die Erziehung weniger unter dogmatischen Vorurteilen erfolgte.

Der durch das Wort „Anziehung" ausgelöste Widerspruch hat dann sehr bald zur Bildung einer zweiten Gruppe von Erklärungsversuchen der Schwerkraft der Massen geführt, die alle im innersten Wesen dadurch charakterisiert sind, daß sie die Schwere als eine „Andrückung" der Massen auffassen. Wir werden demgemäß alle hieraus folgenden Gedankengänge durch den Begriff von der „Theorie der Massenandrückung" zusammenfassen können. Während die Anziehungstheorie sich im Besitz der Lehrstühle befindet, hat die wohl ebenso alte Andrückungstheorie sich nur in der freien und Liebhaberwissenschaft fortzupflanzen vermocht, was nicht etwa ein Zeichen dafür ist, daß sie weniger Ansprüche an „exakt wissenschaftliches" Denken stellt, sondern vielmehr daher rührt, daß sie zu schwer studierbaren Zusammenhängen mit anderen Erfahrungsgruppen führt. — Die unmittelbare Erfahrung läßt keinerlei Schluß über Anziehung oder Andrückung der Massen zu. Ob der auf seiner Unterlage ruhende Körper zur Erde hingezogen wird oder ob er irgendwie hingedrückt wird, wir haben

*) E. Schultze, *Englische Denkträgheit*, S. 13. Verlag Ernst Reinhardt, München.

keinerlei unterscheidendes Kriterium dafür und müssen jede der beiden Anschauungen als nicht berechtigt oder als gleichberechtigt anerkennen. Wird also einem Gedankengang eine der beiden Anschauungen zugrundegelegt, so haben wir es beide Male mit einer Theorie zu tun. Es ist nicht ausgeschlossen, daß durch derartige Theorien schließlich eine Verfeinerung unserer Anschauung über beide Möglichkeiten oder Unmöglichkeiten herbeigeführt wird, ebenso wie die Übertragung der Schwere in den Weltenraum zu einer Verfeinerung unserer Anschauung über die Schwerevorgänge an der Erdoberfläche geführt hat.

Der Unterschied der beiden Theorien besteht darin, daß die Theorie von der Massenanziehung die Schwere als eine fernwirkende Energie auffaßt, die keines Zwischenmittels und keiner Zeit bedarf, um zu wirken; demgegenüber kommen alle Theorien von der Massenandrückung auf ein Übertragungsmittel für die Andrückungskraft hinaus, und wenn es der mit der unmittelbaren Fernwirkung mindestens gleich rätselhafte Weltäther ist. Die Theorie von der Andrückung faßt durchgängig die Massen in einem Strome dieses Zwischenmediums befindlich auf, mit dem sie nicht gleich schnell strömen, so daß ein auf sie wirkender Strömungsdruck entsteht. Dieser ist dann die Schwere; und die Massen sind schwer, nicht weil sie sich auf rätselhafte Weise und von selbst oder von innen heraus anziehen, sondern weil sie relativ bewegt sind. Die nähere Ausführung dieser Gedanken und ihre Vereinbarung mit bekannten Tatsachen wird dann bei verschiedenen Theorien in verschiedener Weise vorgenommen. — Da die Schwere auf der rund gedachten Erdoberfläche überall annähernd senkrecht gerichtet ist, so muß demnach auch die erwähnte Strömung ringsum entsprechend beschaffen sein, d. h. wir haben es mit Wirbeln zu tun, in deren Zentren Massenanhäufungen (Himmelskörper, Sternsysteme) entstehen oder schon entstanden sind. Über die Beschaffenheit des Strömungsmittels gehen die Meinungen weit auseinander. Wenn sich materielle Massen in Form von Gasen, kosmischem Staub usw. als Strömungsmittel für derartige Theorien nicht mit unseren sonstigen Erfahrungen vereinen lassen, dann muß letzten Endes immer der Weltäther herhalten, dem man nun diejenigen Eigenschaften andichtet, die erforderlich sind, um ein einigermaßen widerspruchfreies Gravitationsgebäude zu schaffen. Spiegelt sich bei der Theorie von der Anziehung die unkontrollierbare Annahme der „Anziehung" in der Rätselhaftigkeit der „Fernwirkung" wider, so bei der Theorie von der Andrückung die gleich unkontrollierbare Annahme der „Andrückung" in den „hypothetischen" Eigenschaften des Strömungsmittels. Es scheint also, als ob sich die Anfechtbarkeit der Auffassung eines Zuges oder Druckes nicht beseitigen läßt, sie läßt sich höchstens durch eine andere Unkontrollierbarkeit ersetzen. Und zuletzt werden wir doch die Schwere als ein selbständiges Glied unserer Erfahrung behalten müssen, das weiter ergründen zu wollen zwar nicht Sünde, aber doch unmöglich ist.

Begünstigt wird die Drucktheorie noch durch Analogien mit einer reichlichen Zahl anderer Tatsachen. Die Strömungsvorgänge in bewegten Flüssigkeiten, die in der letzten Zeit vielfach größere Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gelenkt haben, liefern Ausgangsvorstellungen zu den Strömungstheorien für die Schwere. Durch in den Flüssigkeiten suspendierten festen Staub lassen sich die Wirbel- und Kugelbildungen beim Strömen jeder Art mit Leichtigkeit verfolgen und studieren. Auch die Untersuchung der Zentrifugalkraft bei bewegten Flüssigkeiten bietet interessante Anhaltspunkte. Ein bekanntes Schulbeispiel ist hier die rotierende hohle Glaskugel, in die eine oder mehrere Flüssigkeiten von verschiedenem spezifischen Gewicht eingegossen werden. Bei genügend schneller Rotation bewegen sich die Flüssigkeiten vom Boden der Kugel weg nach der äußersten Peripherie, sie bilden Zonen. Durch suspendierten Staub kann man wiederum die Strömungsbewegung innerhalb der Flüssigkeit selbst untersuchen. Und die verschiedenartigsten Tatsachen lassen sich so feststellen. — Auf einen weniger bekannten Umstand sei hier hingewiesen. Es lassen sich nämlich nicht allein Zentrifugalbewegungen in Flüssigkeiten so genauer verfolgen, sondern auch Zentripetalbewegungen. Allgemein bekannt ist jedem Physiker und Chemiker eine Erscheinung, die beim Auflösen irgendeiner festen Substanz in einer Flüssigkeit auftritt. Man bringt die Flüssigkeit zum Zwecke schnellerer Lösung in Bewegung meist durch Schütteln, oft aber auch durch kreisendes Umrühren mit einem Stäbchen. Bewegt man den Rührstab nahe an der Peripherie des runden Gefäßes, so kommt allmählich die Flüssigkeit selbst in eine Wirbelbewegung. Das auf dem Boden liegende Pulver nimmt langsam mit daran teil, es verteilt sich auch in die höheren Schichten, und unter besonderen Umständen bildet sich ein Wirbel fester Substanz im Zentrum der Bewegung, also mitten in der Flüssigkeit, obwohl das Pulver schwerer ist als die Flüssigkeit und nach dem Schulversuch an der äußersten Peripherie kreisen müßte. Man kann natürlich die einzelnen Phasen genauestens verfolgen. Der Vorgang tritt ein, wenn eine bestimmte Geschwindigkeitsverteilung im Gefäß besteht. Es nähern sich die einzelnen schweren Partikeln dann in Spiralen dem Zentrum, in dessen Nähe sie gleichmäßig rotieren. Das ist also eine Zentripetalbewegung beim

Vorhandensein eines ganz bestimmten „Strömungswirbels“.

Die Bewegungen fester Körperpartikel in Flüssigkeiten, die anders erfolgen als die der Flüssigkeitsteile selbst, erklären wir durch die Schwereunterschiede der betreffenden Massen. Durch den Strömungsdruck, kombiniert mit der Schwereeigenschaft, entstehen diese eigentümlichen Bewegungen. Wenn man nun umgekehrt die Schwere auf irgendeine Weise als Strömungsdruck erklären will, ist man, wie leicht ersichtlich, der Gefahr eines Kreisschlusses sehr ausgesetzt. Die „Drucktheoretiker“ stehen also nicht minder großen Schwierigkeiten gegenüber als die „Zugtheoretiker“.

Je mehr sich aus solchen Theorien neue Zusammenhänge ermöglichen und Einblicke in neue Verhältnisse gewinnen lassen, desto mehr ist man geneigt, die gemachten Annahmen als geltend anzuerkennen. Wenn sich also z. B. aus den Eigenschaften desselben Weltäthers einerseits die lichtelektrischen und magnetischen Eigenschaften der Körper erklären ließen und andererseits aus ihm die Gravitation notwendig gemacht werden könnte, dann würde man sich der vereinigenden und organisierenden Kraft solcher Theorien nicht verschließen können. Und so sehen wir denn auch die Vertreter der verschiedenen Theorien der Andrückung sich eifrig bemühen, aus diesen ein möglichst harmonisches Weltbild herzuleiten, möglichst viele Umstände und Tatsachen aus ihnen zu erklären, die sich aus der Theorie von der Anziehung nicht erklären lassen oder gar mit ihr in Widerspruch stehen, um so dieser durch die Tradition eingebürgerten Theorie erfolgreich Konkurrenz zu machen und der neuen Theorie zur Anerkennung zu verhelfen. [758]

Porstmann.

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Das Verhalten der Vögel während des Kanonendonners. Bereits in Nr. 1331 hatten wir eine Notiz mit gleicher Überschrift gebracht. Wir können die darin gemachten Angaben nunmehr durch eine interessante Beobachtung erweitern, die um so interessanter ist, als sie im Schützengraben gemacht worden ist. Die *Champagne-Kriegszeitung des 8. Res.-Korps vom* 7. Juli d. J. schreibt nämlich: Eine dreimonatige tägliche Beobachtung in der Nähe von Artillerieständen veranlaßt mich zu der Schlußfolgerung, daß die einheimische Vogelwelt in geradezu auffallender Weise auch durch stärkste Schußwirkungen in ihrer unmittelbaren Nähe in ihrer gewohnten Lebensweise nicht gestört wird oder sich nicht stören läßt. Man las ja schon früher häufig von auffallenden Nestbauten an sehr geräuschvollen Stellen, z. B. hart an der Schiene einer Haupteisenbahn u. dgl. Meine Kriegsbeobachtungen lassen mir solche vereinzelt berichtete Fälle nicht nur schlechthin glaubhaft erscheinen, sie geben mir darüber hinaus die Auffassung, daß die Vogelwelt, im Gegensatz zu den Säugetieren, mit einer geradezu eigenartigen Gleichgültigkeit oder Abgestumpftheit der Sinne selbst gegenüber den stärksten Sprenggeräuschen und der damit verbundenen Lufterschütterung ausgestattet sind.

Während Vierbeiner, z. B. jagdbare Tiere (Rehe, Hasen), sich mit Ausnahme der Höhlenbewohner (Kaninchen, Fuchs) anscheinend weit hinter die Schußlinie und selbst hinter die Ruhestellung der Truppen zurückgezogen haben, ist die Vogelwelt ihrer Nestheimat treu geblieben. Das gilt zunächst von den verschiedenen Arten von Singvögeln. Wer wird nicht oft seine helle Freude gehabt haben an den Hunderten von Lerchen, die wie im tiefsten Frieden sich täglich jubilierend über die Öde des Schlachtfeldes, mitten im schärfsten Granatfeuer und zwischen den Schützengräben und ihrem anhaltenden Minenfeuer in die blaue Luft erheben und wieder in die Gräser fallen. Ich habe dies oft im Scherenfernrohr beobachtet und schließe daraus, daß die Lerche auch zwischen den Schützengräben ungehindert ihr Nest baut. Ebenso habe ich Buchfinken, Rotschwänzchen und Regenpfeifer zwischen und über Stellungen singend feststellen können, die ständig im Granat-, Schrapnell- und Gewehrfeuer lagen. Und nie hat mir Vogelgesang reizvoller und tröstlicher gedünkt als zwischen dem Krachen und Platzen der Geschosse.

Mein interessantes Studiengebiet war ein Kiefernwäldchen, welches etwa 100 m von unsern Unterständen in gleicher Breite und vielleicht 150 m Tiefe sich hinzog. Wir hatten es bald das Granatwäldchen getauft. Die französischen Batterien, die dort mit unverbesserlicher Hartnäckigkeit eine deutsche Stellung vermuteten, hatten sich förmlich darein verliebt und luden dort fast täglich Unmengen ihrer 7,5-cm-Granaten ab, die nach Wirkung nichts zu wünschen übrig lassen. Was an gefiederten Bewohnern in diesem Wäldchen wohnte, schwieg allerdings wohl während starker Beschießung und Zersplitterung der Äste, um aber verängstigt alsbald um so heller seine Stimme ertönen zu lassen. Der Pirol rief am frühen Morgen, die Drossel sang tagsüber ihr Lied mit schmelzenden Tönen, der Buchfink trillerte seine Strophe hunderte Male, und des Abends lockten die verschleierten Kropftöne der großen Holztaube. Überhaupt mußte man über den Vogelreichtum dieses Wäldchen erstaunt sein. Ich habe früher z. B. niemals Schwarzdrosseln oder Buchfinken im Kiefernbestande beheimatet angetroffen.

Auch scheue Vogelarten hatten vor dem Feuer der Batterien nicht das Weite gesucht. Das gilt besonders vom Rebhuhn. Wir hatten zwei Gelege in unmittelbarer Nähe unserer Unterstände, in der früheren Furche eines kreidigen Ackergeländes, das reichlich Granatlöcher aufwies, und an einer anderen Stelle, die nahe gegen die Mündung unserer Geschütze gelegen war.

Das reizvollste Bild eines Rebhuhnpaares bot sich uns eine Zeitlang unmittelbar vor dem Scherenfernrohr, nur wenige Meter entfernt, zwischen diesem und einem dicht davor sich hinziehenden, stark begangenen Laufgraben. „Er“ und „Sie“, beide anscheinend in den Flitterwochen, begannen dort ihren Nestbau. Es war ein schöner Anblick, der selten sein dürfte. Die Henne, eifrig und ohne sich stören zu lassen, Halme für das Nest suchend, der Hahn, ihr hierbei Gesellschaft lei-

stend, aber ständig von Zeit zu Zeit mit hochgerecktem Halse und seinen klaren dunkeln Äuglein sichernd. Das Paar war leider bald darauf verschwunden; wahrscheinlich war das künftige Geleg von rauher Soldatenhand aufgestört worden.

Auch die Nachtvögel, z. B. Eulen verschiedener Arten, Waldkauz, ferner Raubvögel, wie Sperber, Falke, Krähe, Eichelhäher, waren in unserem Gebiet vertreten. Bezüglich der Krähe ist dies wohl weniger auffallend, da im Gegenteil die Leichenfelder sie anzuziehen scheinen. Dahingegen haben wir Spuren von Fasanen nicht gefunden, wahrscheinlich, weil die ziemlich offene, nur spärlich mit Kiefernpflanzungen ohne Unterholz bestandene Gegend solche auch früher wohl nicht beheimatete.

Schließlich ist noch erwähnenswert, daß das starke Heimatsgefühl der Schwalbe auch im Kriege sich bewährt hat. Sie nistet in den Trümmern selbst völlig zerstörter Ortschaften, z. B. in Tahure an den stehengebliebenen Trümmern der Giebelwände, mutig weiter. Sie folgt aber auch den Truppen bis zu ihren Unterständen dicht hinter der Front und baut dort, außerhalb der Ortschaften, als treue und willkommene Gesellschafterin des Soldaten sich neu an, wie das z. B. bei den vordersten Unterständen unserer Artillerieunterstellungen der Fall ist. Ws. [809]

Die Koralleninseln als Grundlage menschlicher Siedelungen. Seit Darwins berühmtem Buche erfreuen sich ja diese Atolls einer gewissen Vorliebe. So dürfte es interessieren, zu lesen, was Carl Goetz (Leipzig, Inaug.-Diss.) darüber zusammengetragen hat. An Gestalt, Lage, Größe und Veränderlichkeit unterscheiden sie sich auch wesentlich von anderen Inseln; selten übersteigt die Breite einen Kilometer, während Längen bis zu 50 km vorkommen. Die starke Küstenentwicklung schließt aber die Nahrungsquellen des Meeres auf und ermöglicht namentlich das Gedeihen der salzluftliebenden Kokospalme. Die ozeanische Seite der Koralleninseln zeigt stets eine Riffläche und Steilküsten, während die Lagune meist von einem flachen Sandufer umsäumt wird, von wo aus eine natürliche Verbindungsstraße sich ergibt. Selbstverständlich erheben sich auch hier die Ansiedelungen. Die mikronesische Koralleninselwelt ist dabei bedeutend dichter bewohnt als die polynesischen und die noch bedeutungsloseren melanesischen Gruppen, wohl eine Folge der Regenverteilung. Der Bestand der Koralleninseln ändert sich fast fortdauernd; neben der allmählichen Abnahme durch den Wogenanprall finden wir auch Beweise für ein Wachsen der Eilande. Daneben setzen Orkane, Sturmfluten und Erdbeben diesen jüngsten Gebilden der Natur ständig zu, und die furchtbare Wirkung dieser Gewalten beruht auf der ungeschützten Lage im offenen Ozean, der geringen Erhebung über den Meeresspiegel und der Kleinheit der Inseln. Daneben leiden die Kokosbestände naturgemäß in hohem Maße unter den Orkanen, die die Haupteinnahmequelle der Bewohner bilden; merkwürdigerweise folgt auch dem Auftreten von Orkanen eine große Dürre, welche wiederum schädlich wirkt. Das Klima ist fast allgemein ein feuchtheißes, tropisches Seeklima, das auf Europäer schädlich wirkt infolge der gleichförmig hohen Temperatur und des großen Feuchtigkeitsgehalts der Luft, die auch eine anstrengende körperliche Tätigkeit verbieten. Man muß hervorheben, daß die Koralleninseln arm an Bodenschätzen sind und so kaum eine größere Bedeutung für die Kulturvölker erlangen werden. Zur Ausfuhr gelangen höchstens Kopra und andere Erzeugnisse der Kokospalme, daneben Holothurien, die als Trepang auf dem chinesischen Markte einen Leckerbissen der Bewohner darstellen; auch die Perlmuschel sei erwähnt, deren Fang von Europäern betrieben wird. Das Mineralreich ist nur mit Phosphatlagern erwähnenswert, deren Abbau an einigen Stellen geschieht. Als Schattenseiten des an sich geringen Handels zeigt sich namentlich, daß die Naturmenschen sich von ihrer einfachen Lebensart abwenden, mit dem einförmigen Dasein unzufrieden sind und durch europäische Gegenstände der mannigfaltigsten Art habgierig und diebisch werden. E. R. [599]

Der Blutegelhandel in den Vierlanden datiert aus den ersten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts. Mit der Holzkiepe auf dem Rücken bereisten einige beherzte Vierländer Fehmarn, Mecklenburg, Pommern, Ost- und Westpreußen, um dort Blutegel aufzukaufen, die von der eingesessenen Bevölkerung in besonderen Teichen für sie bereit gehalten wurden. Auf Fehmarn gibt es z. B. noch solche, einst mit Blutegeln besetzte Teiche, die den Namen „Ihlensoll" (Egelteich) führen. Hamburger Apotheken hatten reichlichen Bedarf. Der Gewinn ermunterte die Vierländer zu größeren Unternehmungen, um so mehr, als bekannt wurde, daß namentlich in russischen Binnengewässern, besonders in den zur Viehtränke benutzten Gutsteichen, zahlreiche Blutegel vorhanden seien. Seit etwa 1830 schlossen sich acht Vierländer mit zwei Gespannen alljährlich um die Osterzeit zu einer Expedition zusammen, grasten sich nach der Weise der Zigeuner in etwa fünf Wochen ins Innere Rußlands (Kiew und Charkow) und quartierten sich auf irgendeinem Gutshofe ein. War der 40—50 Personen zählende Trupp der Hilfsmannschaften geworben, so schürzten sich die Frauen bis zur Hüfte auf und wateten in die Teiche hinein. Wade und Schenkel waren im Nu mit Blutegeln besetzt. Sie wurden abgestreift, in Beutel getan und mit geronnenem Blut gefüttert. Unter dem Wagen in Holzkisten verstaut, wurde eine fertige Fuhre möglichst bald in die Heimat entlassen, damit die Tiere nicht unnötig lange strapaziert wurden. Fütterung und Pflege der Tiere unterwegs waren sehr umständlich. Die ganze Ladung mochte aus etwa 100 000 Stück bestehen. Die mit geronnenem Blut gefütterten Tiere mußten an jedem zweiten oder dritten Tage von Schleim und Blut gereinigt werden, indem man sie an einem Teich oder Fluß auf Laken auseinanderbreitete. In Vierlanden hatte man besondere Teiche oder kurze Grabenenden für die weitere Aufbewahrung hergerichtet. Welchen Umfang der Egelhandel einst gehabt hat, erhellt die Tatsache, daß eine Handlung in Hildesheim 1883 noch etwa $3^1/_2$ Millionen Egel versandte. Frankreich allein brauchte damals jährlich 68 Millionen Egel. Das Geschäft vergrößerte sich, als russische Juden den Fang der Blutegel in die Hand nahmen. Die Vierländer zahlten fürs Tausend etwa 50 Mk. und verkauften sie an Großhändler für das Dreifache. Als 1848 der Handel mit Blutegeln in Rußland verboten war, versuchten die Vierländer in Galizien durch Schmuggelhandel die Tiere über die russische Grenze zu bringen; denn der Handel mit ungarischen Blutegeln, die bei weitem nicht so gute Arbeit verrichten und auch empfindlicher gegen die Strapazen des Transportes sind, gewann keine Bedeutung. Wenn auch der medizinische Blutegel in der

Heilkunde von seinem einstigen Ruhm viel hat einbüßen müssen, so gehen doch nichtsdestoweniger auch heute noch viele Blutegel über die russische Grenze. Es ist nämlich trotz vieler Versuche in den Vierlanden bisher nicht gelungen, die Blutegel zu züchten. Zwar entschlüpfen den Eiern Junge; diese gehen aber bereits im ersten Lebensjahre wieder ein, wiewohl sonst ein Egel ein Alter von 18—20 Jahren erreichen kann. (Vgl. Lembke in Nr. 6 *Die Heimat*, 1915.)

Bfd. [679]

Über die mittlere Dauer des Sonnenscheins. Gelegentlich einer Untersuchung über die Sonnenscheinverhältnisse von Fiume gibt Dr. A. Rethly *) eine Zusammenstellung der Sonnenscheindauer an einer größeren Zahl von Orten, der wir die folgenden Zahlen entnehmen. Am sonnenärmsten sind die Britischen Inseln. Am Ben Nevis beträgt die durchschnittliche Dauer des Sonnenscheines am Tage nur 2 Stunden, in London 2,8 Std., in Oxford 3 Std. Es folgen Hamburg mit 3,4 Std., Aachen und Kiel mit je 4,1 Std., Magdeburg und Bremen mit je 4,4 Std., Berlin mit 4,6 Std., St. Petersburg und Potsdam mit je 4,7 Std., Wien und Klagenfurt mit je 5,0 Std. täglicher Sonnenscheindauer. Noch höhere Werte verzeichnen die südeuropäischen Stationen: Aquila und Fiume 5,8 Std., Triest und Montpellier 6,2 Std., Palermo 6,3 Std., Syracus, Messina und Lecce je 6,6 Std., Lussin Piccolo und Rom je 6,7 Std., Pola 7,0 Std., Madrid sogar 8,0 Std. Die beiden sonnenscheinreichsten Orte sind nach den Angaben unserer Quelle Allahabad mit 8,7 Std. und Kimberley mit 8,9 Std. durchschnittlicher Sonnenscheindauer. Weniger bekannt scheint zu sein, daß nicht nur das Fehlen, sondern auch ein Übermaß des Sonnenscheins auf das menschliche Gemüt nachteilig einwirken kann. Der ewig heitere Himmel Südafrikas mit seiner blendenden Lichtfülle vermag, wie Prof. K. Dove mitteilt, bei empfänglichen Naturen seelische Depressionszustände zu erzeugen, die geradezu als „Sonnenscheinmelancholie" anzusprechen sind.

[799]

Das Farbenspiel der Pilze. Die Farbveränderungen, die das Fleisch vieler Pilze zeigt, wenn sie verletzt werden, ist eine allgemein bekannte Erscheinung, und im Volke gilt sie vielfach als Kennzeichen der Giftigkeit, freilich oft zu Unrecht. Die ersten, die das Farbenspiel der Pilze — und wohl auch gewisse Pilzgifte — untersucht haben, waren Bertrand, Bourquelot und Braconnet; auf ihren Untersuchungen hat nun ein namhafter holländischer Pilzforscher, L. H. van Berk, Konsul der Niederländischen Mykologischen Vereinigung in Zeist, neuerdings erfolgreich weiter gebaut. Über die bisher sichergestellten Ergebnisse macht jetzt D. J. van der Ven im „*Chemisch Weekblad*" (13. III. 1915) Mitteilungen. Vollständig geklärt ist die Erscheinung für den Satanspilz, *Boletus satanas*, und einige andere Pilze. Versuche ergaben, daß nicht nur der Satanspilz selbst bei Verletzungen die Verfärbung ins Blaue zeigt, sondern daß die Erscheinung in noch stärkerem Grade bei den Arten *cyanescens*, *luridus* und *erythropus* auftritt. Die Verfärbung erfolgt jedoch nicht bei allen diesen Arten in gleicher Weise, sondern sie steht in Beziehung zur Farbe des Pilzfleisches: *Boletus cyanescens* verfärbt sich rein blau, bei *B. luridus* ergibt sich schließlich durch Vermengung des Blauen mit dem Gelb des Pilzfleisches eine grüne Farbe; ganz entsprechend ist die Erscheinung bei den Speiteufeln: bei den Russulaarten läuft die Verfärbung von Rosenfarbe durch Rotbraun ins Schwarze, spielt sich allerdings in viel längerer Zeit ab. Um die gleiche Reaktion scheint es sich beim Schwarzwerden von *Hygrophorus conicus* zu handeln; van Berk konnte sich nicht genug Material verschaffen, um dies festzustellen. Bei den Boletusarten bleibt die Verfärbung nicht bestehen; nach einigen Stunden ist das Blau zu Grau geworden, und wenn man einen Tag später das Fleisch ansieht, ist es butter- oder dottergelb geworden. So gut die Farbstoffe der höheren Pflanzen nun untersucht sind (es sei auf die Arbeiten Willstätters und seiner Schüler hingewiesen), so wenig gilt dies von den Pilzen. Bei der Untersuchung der Blaufärbung der Boletusarten hat sich herausgestellt, daß sie auf der Anwesenheit von Boletol beruht, einem Stoffe, der durch die Einwirkung eines Enzyms, der Laccase, blau wird. Die Laccase, eine Oxydase, die zuerst im Milchsafte des japanischen Lackbaumes gefunden worden ist, findet sich in der organischen Welt häufiger, besonders in den Pilzen; *Lactarius piperatus*, der Pfefferschwamm, enthält sie in seinem brennenden Milchsafte, und aus ihm kann man sie sich beschaffen, indem man im Mörser einige Pilze mit Glyzerin verreibt. Das Filtrat enthält Laccase in haltbarer Lösung. Diese Oxydase ist es, die die Blaufärbung des Boletus verursacht; diese entsteht nicht, wie man früher meinte, durch Oxydation von vorhandenem Indigoweiß zu Indigoblau. Bertrand hat nach vielen vergeblichen Versuchen einen Farbstoff abgesondert, der in orangeroten Nadeln kristallisiert. Sondert man das Boletol ab, so muß die Verfärbung zu Blau durch Oxydase natürlich auch erfolgen, wenn man die chemischen Stoffe außerhalb des Pilzes miteinander reagieren läßt. Gewisse Boletusarten zeigen eine etwas andere Verfärbung. Die Varietät *Badius* wird bei Verletzung dicht unter dem Hute rot, ja *Boletus subtomentosus* ist gut an der Eigenschaft zu erkennen, daß ein weinroter Fleck entsteht, wenn man eine dünne Schicht von der Oberfläche entfernt. Auch an den Käferfraßstellen schimmert er rot. Dies deutet auf die Anwesenheit von Oxydasen, die bei anderen Pilzen vorhanden sind, wahrscheinlich der Tyrosinase, die in Russula- und Lactariaarten vorkommt. Die Tyrosinase ruft das Farbenspiel bei *Russula nigricans* hervor. Dieser Pilz wird beim Durchbrechen erst rosenrot und dann braunrot bis schwarz. Die Reaktion verläuft aber nicht so schnell, wie bei den Pfefferschwämmen. Im Herbst findet man manchmal ganz alte, halbverfaulte Russulaexemplare, bei denen die Verfärbung bis zum Tiefschwarz des Jett erfolgt ist, indem sich als Endprodukt Melanin gebildet hat. Diese Schwarzverfärbung einiger Pilze hat van Berk ebenfalls untersucht, und es ist ihm gelungen, sie ebenso wie die Blaufärbung der Boletusarten im Reagenzglase nachzuahmen. Da *Russula nigricans* nicht leicht in größeren Mengen zu beschaffen ist, stellte van Berk eine geringe Menge einer Tyrosinaseauflösung aus einem einzigen Pilze mittlerer Größe durch Auskochen und Entfärben mit Tierkohle her. Das langsam verlaufende Farbenspiel läßt sich in einem Uhrglase hübsch verfolgen: wie bei dem Pilze erhält man die Farbenreihe Rosa-Rot-Schmutzigrot-Braunrot-Schwarz.

H. P. [435]

---

*) *Meteorologische Zeitschrift* 1914, S. 293.

NAMEN- UND SACHREGISTER.

(Die mit einem * vor der Seitenzahl bezeichneten Artikel sind illustriert.)

BEIBLATT

ZUM

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON

DR. A. J. KIESER

XXVI. JAHRGANG 1915

MIT 138 ABBILDUNGEN

LEIPZIG
VERLAG VON OTTO SPAMER

BEIBLATT ZUM

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

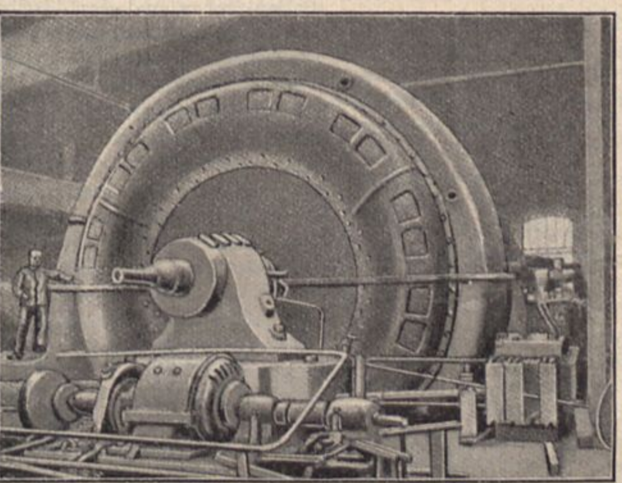
Nr. 1352 Jahrgang XXVI. 52 25. IX. 1915

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Elektrotechnik.

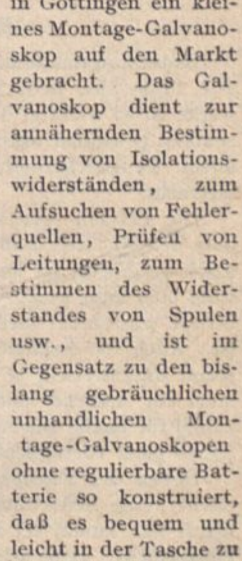
Ein 18 900-KW-Generator für die Rjukanfos-Kraftwerke. (Mit einer Abbildung.) In dieser größten aller europäischen Wasserkraftanlagen, deren Ausbau auch jetzt trotz des Weltkrieges fortschreitet, kam vor kurzem der erste einer Serie von 6 Generatoren zur Aufstellung, die die größten bisher gebauten Dreiphasengeneratoren darstellen. Die Kraftanlage, die in der Hauptsache der Herstellung von Kalksalpeter dient, nützt die Wasserfälle des Rjukanfos in Telemarken (Norwegen) aus. Sie soll nach vollendetem Ausbau rund 250000 P. S. erzeugen. Die erste Anlage des Kraftwerkes bestand aus 10 Dreiphasengeneratoren, von denen jeder für eine Leistung von 17000 KW gebaut war. Die neuen von der Allmänna Svenska Elektriska A.-G. Västeros hergestellten Generatoren leisten jeweils 18900 KW. Der bereits zur Ablieferung gelangte Generator ist für eine Spannung von 9500 Volt bei 250 Umdrehungen in der Minute und 50 Perioden gebaut. Er ist direkt mit einer Turbine von 26000-P.-S.-Leistung bzw. 17500 P. S. eff. gekuppelt. Der Generator ist vollständig eingebaut und mit künstlicher Ventilation versehen. Diese erwies sich als notwendig, teils um die im Generator erzeugte Wärme am Austritt in den Maschinenraum zu verhindern, teils um den Lärm zu dämpfen, den notwendigerweise eine Maschine mit einer so verhältnismäßig hohen Umdrehungszahl verursacht. Die Lager sind selbstverständlich sehr reichlich dimensioniert. Sie sind mit Ringschmierung und Wasserkühlung versehen. Der Magnetisierungsstrom wird von einer auf der Generatorachse außerhalb des einen Lagers angebrachten Erregermaschine von 160 KW bei 220 Volt Spannung geliefert. Der äußere Durchmesser des Stators beträgt 6,6 m, der innere 4,6 m. Die gesamte Breite des Stators beträgt 2,2 m; sein Gewicht beläuft sich ohne die Wicklung auf ca. 90 t, die des Rotors auf ca. 70 t. Das Kupfergewicht beträgt ca. 15 t. Die Achse wiegt allein ca. 19 t. Das gesamte Gewicht des Generators beläuft sich auf rund 230 t. Der Wirkungsgrad wurde bei voller Leistung mit 96% bestimmt. V. J. B. [801]

Abb 136.



Ein 18900-KW-Generator für die Rjukanfos-Kraftwerke.

Montage-Galvanoskop und Isolationsprüfer von Gebr. Ruhstrat, Göttingen. (Mit einer Abbildung.) Nicht nur Elektrotechniker und Elektromonteure haben Widerstände resp. Isolations- und Erdschlußfehler zu messen, sondern auch wohl jeder Naturwissenschaftler kommt des öfteren in die Lage, derartige Messungen auch außer dem Hause vorzunehmen. Um nun nicht genötigt zu sein, stets schwer transportable Apparate zum Messen bei sich zu führen, hat die Elektrizitätsgesellschaft Gebr. Ruhstrat

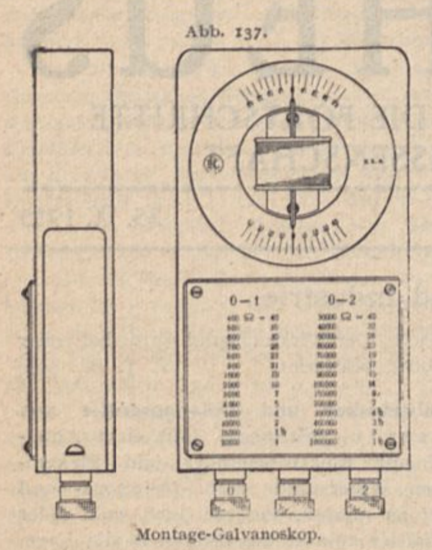


in Göttingen ein kleines Montage-Galvanoskop auf den Markt gebracht. Das Galvanoskop dient zur annähernden Bestimmung von Isolationswiderständen, zum Aufsuchen von Fehlerquellen, Prüfen von Leitungen, zum Bestimmen des Widerstandes von Spulen usw., und ist im Gegensatz zu den bislang gebräuchlichen unhandlichen Montage-Galvanoskopen ohne regulierbare Batterie so konstruiert, daß es bequem und leicht in der Tasche zu tragen ist; außerdem besitzt es den großen Vorteil, daß die Batterie vermittels eines kleinen regulierbaren Schieberwiderstandes stets genau auf die richtige Spannung einzustellen ist. Das Galvanoskop besteht aus einem Nußbaumgehäuse von ca. 185 × 90 × 30 mm Größe, in welchem ein System mit einem, mit Stahlspitzen versehenen und in Saphirsteinen lagernden Zeiger untergebracht ist. An dem Zeiger sind Magnetplättchen befestigt, welche den Zeiger stets in die Nordsüdlage einstellen. System und Zeiger sind in eine mit dünnem Kupferdraht umwickelte Spule montiert. Der Zeiger schwebt über einer Skala mit Nullpunkt in der Mitte und mit je 40 Teilstrichen nach beiden Seiten.

Vor dem Gebrauch ist das Instrument durch Richten nach der Nordsüdlage auf Null einzustellen. Es besitzt drei Anschlußklemmen. Bei Anschluß der zu prüfenden Leitung an die mit „0" und „1" bezeichneten Klemmen lassen sich Widerstände zwischen 400 und 20000

und bei Anschluß an die Klemmen „0" und „2" Widerstände von 30 000 bis 1 Million Ohm bestimmen. Sollte nach längerer Zeit die Spannuug der Batterie sinken, so wird dieselbe durch Regulieren des kleinen, patentierten Schutzwiderstandes wieder genau eingestellt und mit Hilfe eines Vergleichswiderstandes von 400 Ohm kontrolliert. Beim Zwischenschalten dieses Widerstandes von 400 Ohm zwischen die Klemmen „0" und „1" muß der Zeiger auf 40 Grad einstehen. [766]

Abb. 137.



Montage-Galvanoskop.

Bauwesen.

Bedachungsmaterial für landwirtschaftliche Bauten. Die Frage der Bedachung landwirtschaftlicher Bauwerke ist so wichtig, daß ihr eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden muß. Es kommen dabei vor allem Feuersicherheit, Dichtigkeit, Haltbarkeit in Betracht.

Die vielfach verwendete Dachpappe hat insbesondere den Nachteil, daß sie dem Einfluß der Witterung stark ausgesetzt ist und infolgedessen oft der Erneuerung oder zum wenigsten eines Erneuerungsanstriches bedarf, was immer wieder mit neuen Kosten verbunden ist. Auch die Asphaltpappdächer haben diesen Mißstand aufzuweisen, so gut sich diese Bedachungsart auch für manche landwirtschaftliche Bauten eignet, zumal für flache Dächer, wo Andernachs Asphaltsteinpappe ganz vorzügliche Dienste leistet.

Neben der Dachpappe gibt es auch Holzzementdächer, eine Bedachungsart, die sich ebenfalls gut bewährt hat, zumal bei der Herstellung aus Andernachs Holzzement. Jedoch ist man auch hier an eine flache Dachform gebunden, und auch das Gewicht dieser Dächer ist ziemlich schwer, was nicht für alle Fälle angebracht ist. Es empfiehlt sich aber, da, wo es nicht auf das Gewicht ankommt und flache Dächer hergestellt werden, Holzzementdächer aus echtem Andernachs Holzzement zu wählen, die dicht, feuerfest und dauerhaft sind.

Bei der Herstellung von steileren Dächern und solchen, die kein großes Gewicht haben sollen, ist dagegen Strapazoid das beste und praktischste Bedachungsmaterial, das ebenfalls die bekannte Firma A. W. Andernach in Beuel a. Rh. herstellt.

Dieses Strapazoid, das von Steinkohlenteer und ähnlichen Produkten, die die unangenehme Eigenschaft besitzen, im Laufe der Zeit besonders unter der Einwirkung von Sonne und Regen zu leiden, ganz frei ist, ist mit einer gegen die Witterungseinflüsse außerordentlich widerstandsfähigen Masse getränkt und einer ebenso widerstandsfähigen elastischen Masse überzogen. Strapazoid verträgt daher die größte Hitze wie die größte Kälte, was nicht nur auf dem wetterfesten Überzug, sondern auch auf der eigenartigen Zusammensetzung der Strapazoidmasse beruht, zu deren wesentlichen Bestandteilen Wollfasern gehören. Diese unverwitterlichen, mit der elastischen, widerstandsfähigen Strapazoidtränkungsmasse imprägnierten und noch extra überzogenen, fest miteinander verfilzten Wollfasern verleihen dem Dachmaterial nicht bloß eine große Feuersicherheit, Dauerhaftigkeit und Wasserdichtigkeit, sondern auch eine große Zugfestigkeit, die den heftigsten Stürmen standhält, alles Eigenschaften, die für landwirtschaftliche Bauten ganz besonders ins Gewicht fallen.

Ein weiterer Vorzug des Strapazoiddaches besteht darin, daß es in allen Farben streichbar ist und sehr lange keines Erneuerungsanstriches bedarf, so daß es auch sauber zu verlegen ist; es ist ferner geruchlos, so daß es auch im Innern von Gebäuden verwendet werden kann.

Strapazoid eignet sich aber nicht bloß für steile Dächer, sondern auch für flache, so daß damit jedem Geschmack und Bedürfnis Rechnung getragen werden kann.

Die bisher mit Strapazoiddächern ausgeführten Bauten haben sich sämtlich vorzüglich bewährt. Nicht nur in praktischer Hinsicht kann dies behauptet werden, sondern auch in ästhetischer Beziehung. So sehen z. B. eine mit Strapazoid gedeckte und rot angestrichene Entenmastanstalt im Dominium Fürthenrode bei Geilenkirchen und das daselbst befindliche, ebenso ausgeführte Entenaufzuchthaus recht hübsch aus mit ihren weithin leuchtenden Dächern. Auch für Bienen- und Gartenhäuser eignet sich das Strapazoiddach vortrefflich, das durch farbige Anstriche den betreffenden Bauten ein recht freundliches Aussehen verleiht.

Für alle landwirtschaftlichen Gebäude ist das Strapazoiddach die beste Bedachungsart, dabei auch die billigste, da die Unterhaltungs- und Erneuerungskosten, die andere Dächer erfordern, hier wegfallen.

P. S. [684]

Legierungen.

Veredelung von Zink. Infolge seiner schlechten physikalischen Eigenschaften — es ist sehr spröde und von geringer Festigkeit und Härte — eignet sich das Zink nicht als Konstruktionsmaterial. Durch Legierung mit anderen Metallen und geeignete Verarbeitung kann es aber in seinen Eigenschaften ganz wesentlich verbessert, veredelt werden*). So läßt sich die Festigkeit, Härte und Zähigkeit von gegossenem Zink durch einen Zusatz von Kupfer und Aluminium bedeutend erhöhen, und eine als besonders günstig sich erweisende Zinklegierung mit 6% Kupfer und 3% Aluminium besitzt außerdem die Eigenschaft, beim Erstarren nur in sehr geringem Maße zu schwinden, so daß derart legiertes Zink besonders für solche Zinkgußwaren in Betracht kommt, bei denen neben hoher Festigkeit und Härte ein sehr homogener, porenfreier Guß erforderlich ist. Reines Zink wird schon durch den Walzprozeß wesentlich verbessert, noch höherwertiges Material aber läßt sich erzielen, wenn das Zink nach dem Dickschen Metallpreßverfahren zu Stangen gespritzt wird, wobei das Material in kaltem Zustande unter hohem Pressendruck durch die verhältnismäßig engen Öffnungen des Pressenmundstückes hinausgetrieben und dadurch zu Stangen geformt wird, deren

*) *Gießerei-Zeitung* 1915, S. 235.

Querschnitt dem des Pressenmundstückes entspricht. Auf diese Weise kann man Zink mit einer Festigkeit von etwa 17 kg auf den Quadratmillimeter erhalten, das auch eine hohe Zähigkeit und Dehnbarkeit besitzt. Wird an Stelle von Reinzink solches mit einem Zusatz von Kupfer und Aluminium gewalzt oder gespritzt, so erhält man noch bessere Ergebnisse. W. B. [831]

Nickel-Tantal-Legierung. Wenn man nach einem der Firma Siemens & Halske kürzlich geschützten Verfahren Nickel mit bis zu 30% Tantal legiert, erhält man ein Metall, dessen Eigenschaften in mancher Beziehung sich denen des reinen, naturgemäß erheblich teureren Tantals nähern. Schon eine Legierung des Nickels mit 5 bis 10% Tantal erhöht die Dehnbarkeit des Nickels und besonders dessen Widerstandsfähigkeit gegen Säuren. Steigert man den Tantalzusatz bis auf 30%, so wird die Legierung selbst von heißen Säuren nicht angegriffen und zeigt auch eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Königswasser. Dabei ist die neue Legierung sehr zähe, sie läßt sich ohne Schwierigkeiten walzen, hämmern und ziehen und weist eine hohe Bruchfestigkeit auf. Sie oxydiert schwer, kann also in der Luft auf hohe Temperatur erwärmt werden. Bei der Herstellung der Nickel-Tantal-Legierung werden Nickel und Tantal fein pulverisiert, innig gemischt, dann unter hohem Druck zusammengepreßt und schließlich unter Luftabschluß oder in einem indifferenten Gase, wie Stickstoff, in geeigneten Tiegeln aus Quarz zusammengeschmolzen. W. B. [579]

Aluminium-Überzug als Feuerschutz für Metallgegenstände. Um Metallgegenstände verschiedener Art, insbesondere eiserne Röhren und kupferne Kontakte, die der direkten Wirkung des Feuers ausgesetzt sind, gegen zu rasche Zerstörung durch dieses zu schützen, versieht die General Electric Co.*) solche Gegenstände mit einem Aluminium-Überzug, welcher durch einen Fabrikationsprozeß aufgebracht wird, der dem bekannten Sherardisieren sehr ähnlich erscheint. In großen umlaufenden Trommeln werden die zu überziehenden Gegenstände mit einer Mischung aus feinstem Aluminiumpulver und einigen geheim gehaltenen Zusätzen hoch erhitzt. Dabei verbindet sich das Aluminium sehr fest mit dem Metall der behandelten Gegenstände — es scheint eine Art Legierung zu entstehen —, so daß die mit solchem Überzuge versehenen Gegenstände bis nahe an die Schmelztemperatur des Aluminiums erhitzt werden können, ohne daß sie Verbrennungserscheinungen zeigen. Während beispielsweise ein gewöhnliches Eisenrohr, das zweimal 4 Stunden lang in der Flamme auf etwa 900° C erwärmt wurde, durch diese Behandlung naturgemäß sehr stark angegriffen wurde, zeigte ein nach dem neuen Verfahren mit Aluminium überzogenes Rohr bei gleicher Behandlung nur sehr geringe Veränderungen. Sehr gut scheint sich auch dieser Aluminium-Überzug für kupferne Kontakte zu bewähren, die sonst durch die Funkenbildung sehr rasch abgenutzt werden, während durch den Aluminium-Überzug die verbrennende Wirkung der Funken hintangehalten und die Lebensdauer des Kontaktes ganz erheblich verlängert wird. F. L. [571]

Kautschuk.

Schwefelchlorürte und geschwefelte Öle)** sind künstliche Erzeugnisse zur Gewinnung plastischer Massen, künstlicher Kautschuk. Damit hängt auch der Sammelname Faktis zusammen. Die Herstellung solcher Massen geht bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts zurück. Heute befaßt sich die Großindustrie sehr eingehend damit. Je nachdem sich die Herstellungsweise auf Behandlung der Öle mit Schwefelchlorür S_2Cl_2 oder mit Schwefel S_2 aufbaut, erhält man weißen oder braunen Faktis. Zur Gewinnung von weißem Faktis wird hauptsächlich Rüböl benutzt, Leinöl, Rizinusöl oder Cottonöl seltener. Der Same wird zunächst ausgepreßt und der rückständige Ölkuchen dann mit Benzin oder Tetrachlorkohlenstoff extrahiert. Das gewonnene Öl wird durch Schwefelsäure vom Pflanzeneiweiß befreit, filtriert und mit Schwefelchlorür versetzt. Dabei tritt unter starker Wärmeentwicklung eine Verdickung ein. Der chemische Vorgang dabei ist äußerst verwickelt. Jedes Öl erfordert zur Faktisbildung eine andere Menge Schwefelchlorür; und jedes Öl reagiert mit der gleichen Menge Schwefelchlorür unter anderer Wärmeentwicklung. Beim längeren Lagern spaltet sich Faktis wieder in Öl und Schwefelchlorür, er ist also ein ziemlich labiles Gebilde. Weißer Faktis findet in der Kautschukindustrie ausgiebig Verwendung als Beimischung. Der Faktisgehalt von Kautschukwaren überschreitet bisweilen 50%. So enthalten weiße Gummihandschuhe, die roten Flaschenscheiben und vor allem die hellen Radiergummimischungen, Elefantengummi u. a. reichliche Mengen davon. Als Kern von Golfbällen, Druckkissen von Bruchbändern, Füllung von Radreifen wird er auch selbständig ohne andere Stoffe verwendet. Brauner Faktis wird aus bei weitem mehr Ölsorten gewonnen, z. B. auch aus Erdnußöl, Maisöl und Sojabohnenöl. Die oxydierten oder unoxydierten Öle werden mit Schwefel erhitzt und erstarren bei einem gewissen Gehalt an solchem. Die Reaktion zwischen Öl und Schwefel tritt bei 160—180° ein und macht sich durch starkes Schäumen und Hochsteigen in den Gefäßen bemerkbar. Je nach den Ansprüchen an Härte und sonstigen Eigenschaften variieren die Herstellungsweisen und Zusätze. Die Farbe des dunklen Faktis variiert von hellgelb über braun nach schwarz, und er kommt in Pulverform, in Platten oder größeren Blöcken in den Handel. Auch er wird hauptsächlich als Kautschukzusatz benützt. Besonders bei nicht ganz guten Kautschuksorten bewirkt dieser Zusatz größere Reißfestigkeit und Elastizität, wie auch geringere Oxydationsfähigkeit. Er wird ferner zur Herstellung von Knetradiergummi in großen Mengen verwendet, Spritzmischungen zur Herstellung von Gummischläuchen macht er handlicher für die Spritzmaschine. Schließlich ist brauner Faktis heute fast allen Gummimischungen beigefügt, bei denen es nicht auf ein sehr helles Produkt ankommt. Als Aufsaugmittel kommt er zur Herstellung von Dynamit an Stelle von Kieselgur in Anwendung. P. [648]

Kriegswesen.

Druckluft als Schutz für Kriegsschiffe*). Das Verfahren bezweckt, das durch ein Leck in den Schiffskörper eindringende Wasser mittels Preßluft bald wieder herauszutreiben. Dazu wird das ganze Schiff gewissermaßen in mehrere Preßluftzonen eingeteilt, deren stärkste dann in der leckgewordenen Abteilung auftritt, während die Drucke in den weiter entfernt gelegenen Abschnitten allmählich abnehmen. Die Zu-

*) *Schweizerische Bauzeitung* 1915, Nr. 8.

**) *Zeitschrift f. angewandte Chemie* 1914 (Aufsatzteil), S. 537.

*) *Zeitschr. f. komprim. u. flüssige Gase* 1914, S. 13.

und Abführung der Preßluft geschieht durch die Ventilationsleitungen der Abteilungen ohne kostspielige und umfangreiche Anlagen. Bei Feuersgefahr ließe sich durch dieselben Leitungen auch ein nicht brennbares Gas in die durch Feuer bedrohte Abteilung leiten und damit dasselbe rasch unterdrücken. [238]

Himmelserscheinungen im Oktober 1915.

Die Sonne erreicht am 24. Oktober nachmittags 1 Uhr das Zeichen des Skorpions. In Wirklichkeit durchläuft sie im Oktober das Sternbild der Jungfrau. Die Länge des Tages verringert sich im Oktober von $11^1/_2$ Stunden auf $9^1/_2$ Stunden. Die Beträge der Zeitgleichung sind am 1. Oktober: $-10^m\,2^s$; am 16. Oktober: $-14^m\,11^s$; am 31. Oktober: $-16^m\,17^s$.

Merkur hat am 22. Oktober seine untere Konjunktion mit der Sonne, ist also fast den ganzen Monat unsichtbar. Erst in den letzten Tagen beginnt er in der Morgendämmerung im Südosten sichtbar zu werden. Am 30. Oktober steht er im Perihel seiner Bahn.

Venus befindet sich am 26. Oktober in Konjunktion mit dem hellsten Stern α im Sternbild der Wage. Der Planet steht nur $0^\circ\,4'$ nördlich vom Stern. Venus bleibt im Oktober für das bloße Auge unsichtbar.

Mars geht immer zeitiger und zeitiger auf. Seine Sichtbarkeitsdauer beträgt Ende des Monats 7 Stunden. Bei Sonnenaufgang steht er in der zweiten Monatshälfte hoch im Meridian. Er durchläuft das Sternbild des Krebses. Seine Koordinaten sind am 16. Oktober:

$$\alpha = 8^h\,29^m;\quad \delta = +20^\circ\,17'.$$

Jupiter ist fast die ganze Nacht hindurch sichtbar. Er geht erst kurz vor Tagesanbruch unter. Seine Sichtbarkeitsdauer beträgt Mitte des Monats $9^1/_2$ Stunden, Ende des Monats $8^3/_4$ Stunden. Der Planet steht rückläufig im Wassermann. Er steht am 15. Oktober an dem Orte:

$$\alpha = 23^h\,26^m;\quad \delta = -5^\circ\,20'.$$

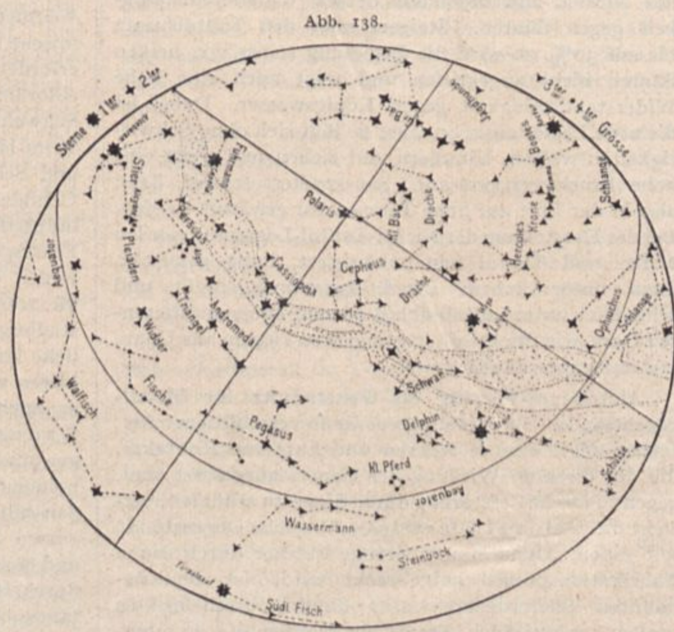
Uranus steht im Sternbild des Steinbocks. Bei Eintritt der Dämmerung steht er tief am Himmel im Meridian. Am 15. Oktober sind seine Koordinaten:

$$\alpha = 20^h\,58^m;\quad \delta = -17^\circ\,56'.$$

Neptun befindet sich im Sternbild des Krebses. Sein Ort ist am 15. Oktober:

$$\alpha = 8^h\,19^m;\quad \delta = +19^\circ\,18'.$$

Abb. 138.



Der nördliche Fixsternhimmel im Oktober um 8 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).

Verfinsterungen der Jupitertrabanten:

2.	Oktober	I.	Trabant	Austritt	nachts	$2^h\,54^m\,5^s$
3.	„	I.	„	„	abends	$9^h\,22^m\,57^s$
5.	„	II.	„	„	nachts	$1^h\,5^m\,8^s$
10.	„	I.	„	„	„	$11^h\,18^m\,12^s$
12.	„	II.	„	„	„	$3^h\,41^m\,15^s$
12.	„	III.	„	„	abends	$6^h\,25^m\,12^s$
12.	„	IV.	„	Eintritt	„	$7^h\,27^m\,35^s$
12.	„	IV.	„	Austritt	„	$9^h\,53^m\,39^s$
18.	„	I.	„	„	nachts	$1^h\,13^m\,32^s$
19.	„	III.	„	Eintritt	abends	$7^h\,37^m\,51^s$
19.	„	III.	„	Austritt	nachts	$10^h\,26^m\,1^s$
22.	„	II.	„	„	abends	$7^h\,35^m\,47^s$
25.	„	I.	„	„	nachts	$3^h\,8^m\,57^s$
26.	„	I.	„	„	abends	$9^h\,37^m\,46^s$
26.	„	III.	„	Eintritt	nachts	$11^h\,40^m\,30^s$
27.	„	III.	„	Austritt	„	$2^h\,27^m\,20^s$
29.	„	II.	„	„	„	$10^h\,12^m\,29^s$

Saturns Sichtbarkeitsdauer nimmt während des Oktober von $6^1/_2$ Stunden auf $9^1/_4$ Stunden zu. Bei Sonnenaufgang steht er hoch im Meridian. Er befindet sich rückläufig in den Zwillingen. Der Ring ist weit geöffnet. Sein Standort ist am 15. Oktober:

$$\alpha = 7^h\,10^m;\quad \delta = +21^\circ\,53'.$$

Die Phasen des Mondes sind:

Neumond:	am	8. Oktober
Erstes Viertel	„	15. „
Vollmond:	„	23. „
Letztes Viertel:	„	31. „

Bemerkenswerte Konjunktionen des Mondes mit den Planeten:

Am	2.	mit Saturn;	der Planet steht	$3^\circ\,9'$	südlich
„	3.	„ Mars;	„ „ „	$0^\circ\,34'$	„
„	9.	„ Venus;	„ „ „	$6^\circ\,21'$	nördlich
„	20.	„ Jupiter;	„ „ „	$5^\circ\,7'$	südlich
„	29.	„ Saturn;	„ „ „	$2^\circ\,45'$	„
„	31.	„ Mars;	„ „ „	$1^\circ\,52'$	nördlich

Sternbedeckungen im Monat Oktober: Am 3. Oktober wird Mars bedeckt. Der Eintritt erfolgt nachts $1^h\,18^m$, der Austritt $1^h\,50^m$. An demselben Tage wird der Stern μ^2 Cancri (Helligkeit 5,5) bedeckt. Der Eintritt erfolgt nachts $3^h\,23^m$, der Austritt $4^h\,11^m$. Am 14. Oktober wird φ Sagittarii (Helligkeit 3,2) bedeckt. Eintritt abends $5^h\,58^m$, Austritt $7^h\,10^m$. Am 26. Oktober wird der Stern χ Tauri (Helligkeit 5,5) bedeckt. Eintritt morgens $5^h\,55^m$, Austritt $6^h\,54^m$. Am 28. Oktober erfolgt die Bedeckung des Sterns ε Geminorum (Helligkeit 3,1). Eintritt abends $8^h\,12^m$, Austritt $8^h\,58^m$.

Dr. A. Krause. [818]



